

P23683.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Hiroshi NOMURA

Serial No. Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : LENS BARREL

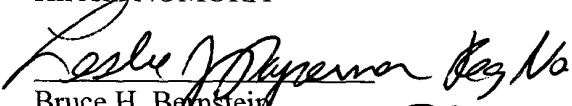
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application Nos. 2002-247338, filed August 27, 2002; 2003-025490, filed February 3, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, certified copies of the Japanese applications are being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Hiroshi NOMURA


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

33,329

August 15, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

1286
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2003年 2月 3日

出 願 番 号
Application Number:

特願2003-025490

[ST.10/C]:

[JP2003-025490]

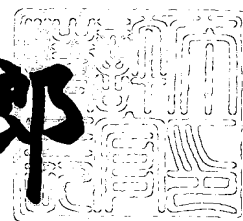
出 願 人
Applicant(s):

ペンタックス株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3040773

【書類名】 特許願

【整理番号】 P5050

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 野村 博

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【代理人】

【識別番号】 100120204

【弁理士】

【氏名又は名称】 平山 巖

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704590

【包括委任状番号】 0301076

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ鏡筒

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周方向成分のみからなる複数の周方向溝と、それぞれの周方向溝に連通し周方向成分と光軸方向成分の両方を含む複数のリード溝とを周方向に間隔をおいて複数内周面に有する支持環；

上記支持環と同心で該支持環の内側に位置し、回転により少なくとも一つの光学要素を光軸方向に移動させる回転環；

上記回転環の外周面に設けた、該回転環と上記支持環の光軸方向の相対位置変化に応じて上記周方向溝とリード溝のいずれかに摺動可能に係合する複数の回転摺動案内突起；及び

上記周方向溝の長さ方向の途中位置に挿脱可能で、該周方向溝への挿入状態で上記回転摺動案内突起に係合して周方向溝内での上記回転環の回転角度を制限し、取り外した状態で該制限を解除する少なくとも一つのストッパ部材；
を備えたことを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 2】 請求項 1 記載のレンズ鏡筒において、上記支持環の内周面と上記回転環の外周面に、上記回転摺動案内突起がリード溝に係合する支持環と回転環の光軸方向の相対位置では互いに螺合し、回転摺動案内突起が周方向溝に係合する支持環と回転環の光軸方向の相対位置では螺合を解除するヘリコイドを有しているレンズ鏡筒。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のレンズ鏡筒において、
上記回転環と光軸方向に相対移動可能で回転方向には一体に回転する連動回転環；

上記連動回転環の外周面に設けた、上記各回転摺動案内突起が各周方向溝に係合する回転環と支持環の光軸方向の相対位置で、各周方向溝に同時に係合する複数の光軸方向移動規制突起；及び

各光軸方向移動規制突起を各周方向溝に係脱可能とする、上記支持環の回転方向の特定分解角度位置に各周方向溝と連通させて形成した光軸方向の複数の突起挿脱孔；

を備え、

上記ストッパ部材は、上記周方向溝への挿入状態で、上記特定分解角度位置への上記回転環及び連動回転環の回転を規制するレンズ鏡筒。

【請求項 4】 請求項 3 記載のレンズ鏡筒において、上記回転環と連動回転環を互いに離間する方向へ付勢し、各周方向溝に係合する回転摺動案内突起と光軸方向移動規制突起をそれぞれ該周方向溝の反対側の対向壁面に押し付ける付勢部材を有するレンズ鏡筒。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、上記支持環は、該支持環の外周面と周方向溝の底部を貫通する径方向貫通孔を有し、上記ストッパ部材は、支持環の外側から該径方向貫通孔を通して周方向溝に挿入されるレンズ鏡筒。

【請求項 6】 請求項 5 記載のレンズ鏡筒において、支持環の外周面に、上記ストッパ部材を固定する固定手段を有するレンズ鏡筒。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、上記光学要素は、上記回転環の回転によって光軸方向へ相対移動する複数のレンズ群であるレンズ鏡筒。

【請求項 8】 周方向成分のみからなる複数の周方向溝と、それぞれの周方向溝に連通し周方向成分と光軸方向成分の両方を含む複数のリード溝とを周方向に間隔をおいて複数内周面に有する支持環；

上記支持環の内側に位置し、光軸方向に相対移動可能で回転方向には一体に回転する一对の回転環；

上記一对の回転環の回転により光軸方向に移動される少なくとも一つの光学要素；

上記一对の回転環の一方の外周面に設けた、該回転環と上記支持環の光軸方向の相対位置変化に応じて上記周方向溝とリード溝のいずれかに摺動可能に係合する複数の回転摺動案内突起；

他方の回転環の外周面に設けた、上記回転摺動案内突起が周方向溝に係合する回転環と支持環の光軸方向の相対位置で、該周方向溝に同時に係合する複数の光軸方向移動規制突起；

上記支持環に形成した、上記周方向溝に対し上記光軸方向移動規制突起を回転方向の特定分解位置で光軸方向に係脱可能とさせる複数の突起挿脱孔；及び

上記周方向溝に挿脱可能で、該周方向溝内への挿入状態で、上記回転摺動案内突起に係合して上記特定分解位置への一对の回転環の回転を制限し、取り外した状態で該制限を解除する少なくとも一つのストッパ部材；
を有することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 9】 請求項 8 記載のレンズ鏡筒において、上記一对の回転環を互いに離間する方向へ付勢し、各周方向溝に係合する回転摺動案内突起と光軸方向移動規制突起をそれぞれ該周方向溝の反対側の対向壁面に押し付ける付勢部材を有するレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、光軸方向位置を変化させる回転進退と光軸方向に移動しない定位置回転とを行う回転環を有するレンズ鏡筒に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】

カム環等の回転環を、鏡筒収納位置から撮影領域になるまでは回転させながら前方に繰り出し、撮影領域になった時点で光軸方向に移動させずに定位置回転させるタイプのレンズ鏡筒が知られている。従来、回転環にこのような動作を与えるための機構は複雑で大型になりがちであった。また、通常の使用状態では使用しない組立分解用などの特定角度位置を回転環が有する場合、使用状態では当該特定角度位置まで回転しないように規制するストッパ機構が必要とされる。しかし、回転環が上記のような回転進退と定位置回転を行うタイプであると、ストッパ機構が複雑になったり、確実なストッパ効果を得にくくなる。

【0003】

【発明の目的】

本発明は、回転進退と定位置回転とを行う回転環に対する回転角度の制限を、簡単な構造で確実に行うことのできるレンズ鏡筒を提供することを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【発明の概要】

本発明のレンズ鏡筒は、周方向成分のみからなる複数の周方向溝と、それぞれの周方向溝に連通し周方向成分と光軸方向成分の両方を含む複数のリード溝とを周方向に間隔をおいて複数内周面に有する支持環；この支持環と同心で該支持環の内側に位置し、回転により少なくとも一つの光学要素を光軸方向に移動させる回転環；この回転環の外周面に設けた、該回転環と支持環の光軸方向の相対位置変化に応じて、支持環の周方向溝とリード溝のいずれかに摺動可能に係合する複数の回転摺動案内突起；及び、周方向溝の長さ方向の途中位置に挿脱可能で、該周方向溝への挿入状態で回転摺動案内突起に係合して周方向溝内での回転環の回転角度を制限し、取り外した状態で該制限を解除する少なくとも一つのストッパ部材；を備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 5 】

支持環の内周面と回転環の外周面にはさらに、回転摺動案内突起がリード溝に係合する支持環と回転環の光軸方向の相対位置では互いに螺合し、回転摺動案内突起が周方向溝に係合する支持環と回転環の光軸方向の相対位置では螺合を解除するヘリコイドを設けることが好ましい。

【 0 0 0 6 】

本発明のレンズ鏡筒ではさらに、回転環と光軸方向に相対移動可能で回転方向には一体に回転する連動回転環；この連動回転環の外周面に設けた、各回転摺動案内突起が各周方向溝に係合する回転環と支持環の光軸方向の相対位置で、各周方向溝に同時に係合する複数の光軸方向移動規制突起；及び、各光軸方向移動規制突起を各周方向溝に係脱可能とする、支持環の回転方向の特定分解角度位置に各周方向溝と連通させて形成した光軸方向の複数の突起挿脱孔；を備え、ストッパ部材は、周方向溝への挿入状態で、特定分解角度位置への回転環及び連動回転環の回転を規制するように機能させることが好ましい。

連動回転環を備える場合、回転環と連動回転環は付勢部材によって互いに離間する方向へ付勢され、回転摺動案内突起と光軸方向移動規制突起がそれぞれ周方向溝の反対側の対向壁面に押し付けられるようにすることが好ましい。

【 0 0 0 7 】

支持環には、その外周面と周方向溝の底部を貫通する径方向貫通孔を形成し、支持環の外側から該径方向貫通孔を通して、ストッパ部材を周方向溝に挿入させるとよい。

また、ストッパ部材を固定する固定手段を、支持環の外周面側に設けることが好ましい。

【 0 0 0 8 】

本発明は、単焦点のレンズ鏡筒にもズームレンズ鏡筒にも適用可能であり、また回転環が駆動させる光学要素の形態も問わないが、例えば、回転環の回転によって複数のレンズ群を光軸方向へ相対移動させることができる。

【 0 0 0 9 】

本発明のレンズ鏡筒はまた、周方向成分のみからなる複数の周方向溝と、それぞれの周方向溝に連通し周方向成分と光軸方向成分の両方を含む複数のリード溝とを周方向に間隔をおいて複数内周面に有する支持環；この支持環の内側に位置し、光軸方向に相対移動可能で回転方向には一体に回転する一对の回転環；この一对の回転環の回転により光軸方向に移動される少なくとも一つの光学要素；一对の回転環の一方の外周面に設けた、該回転環と支持環の光軸方向の相対位置変化に応じて周方向溝とリード溝のいずれかに摺動可能に係合する複数の回転摺動案内突起；他方の回転環の外周面に設けた、回転摺動案内突起が周方向溝に係合する回転環と支持環の光軸方向の相対位置で、該周方向溝に同時に係合する複数の光軸方向移動規制突起；支持環に形成した、周方向溝に対し光軸方向移動規制突起を回転方向の特定分解位置で光軸方向に係脱可能とさせる複数の突起挿脱孔；及び、周方向溝に挿脱可能で、該周方向溝内への挿入状態で、回転摺動案内突起に係合して特定分解位置へ的一对の回転環の回転を制限し、取り外した状態で該制限を解除する少なくとも一つのストッパ部材；を有することを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

このレンズ鏡筒では、一对の回転環が互いに離間する方向へ付勢され、回転摺動案内突起と光軸方向移動規制突起がそれぞれ周方向溝の反対側の対向壁面に押

し付けられることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

[ズームレンズ鏡筒の全体の説明]

まず、図 1 ないし図 1 9 について、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体構造を説明する。この実施形態は、デジタルカメラ 7 0 用のズームレンズ鏡筒に本発明を適用した実施形態であり、撮影光学系は、物体側から順に、第 1 レンズ群 L G 1、シャッタ S 及び絞り A、第 2 レンズ群 L G 2、第 3 レンズ群 L G 3、ローパスフィルタ（フィルタ類）L G 4 及び固体撮像素子（CCD）6 0 からなっている。撮影光学系の光軸は Z 1 である。この撮影光軸 Z 1 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の中心軸 Z 0 と平行であり、かつ該鏡筒中心軸 Z 0 に対して偏心している。ズーミングは、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 を撮影光軸 Z 1 方向に所定の軌跡で進退させ、フォーカシングは同方向への第 3 レンズ群 L G 3 の移動で行う。なお、以下の説明中で「光軸方向」という記載は、特に断りがなければ撮影光軸 Z 1 と平行な方向を意味している。

【 0 0 1 2 】

図 6 及び図 7 に示すように、カメラボディ 7 2 内に固定環（支持環）2 2 が固定され、この固定環 2 2 の後部に CCD ホルダ 2 1 が固定されている。CCD ホルダ 2 1 上には CCD ベース板 6 2 を介して固体撮像素子 6 0 が支持され、固体撮像素子 6 0 の前部に、フィルタホルダ 7 3 とパッキン 6 1 を介してローパスフィルタ L G 4 が支持されている。

【 0 0 1 3 】

固定環 2 2 内には、第 3 レンズ群 L G 3 を保持する A F レンズ枠（3 群レンズ枠）5 1 が光軸方向に直進移動可能に支持されている。すなわち、固定環 2 2 と CCD ホルダ 2 1 には、撮影光軸 Z 1 と平行な一对の A F ガイド軸 5 2、5 3 の前端部と後端部がそれぞれ固定されており、この A F ガイド軸 5 2、5 3 に対してそれぞれ、A F レンズ枠 5 1 に形成したガイド孔が摺動可能に嵌まっている。本実施形態では、A F ガイド軸 5 2 がメインのガイド軸で、A F ガイド軸 5 3 は A F レンズ枠 5 1 の回転規制用に設けられている。A F レンズ枠 5 1 に固定した

A F ナット 5 4 に対し、A F モータ 1 6 0 のドライブシャフトに形成した送りねじが螺合しており、該ドライブシャフトを回転させると、送りねじと A F ナット 5 4 の螺合関係によって A F レンズ枠 5 1 が光軸方向に進退される。A F レンズ枠 5 1 は、A F 枠付勢ばね 5 5 によって光軸方向の前方に付勢されている。

【 0 0 1 4 】

図 5 に示すように、固定環 2 2 の上部には、ズームモータ 1 5 0 と減速ギヤボックス 7 4 が支持されている。減速ギヤボックス 7 4 は内部に減速ギヤ列を有し、ズームモータ 1 5 0 の駆動力をズームギヤ 2 8 に伝える。ズームギヤ 2 8 は、撮影光軸 Z 1 と平行なズームギヤ軸 2 9 によって固定環 2 2 に枢着されている。ズームモータ 1 5 0 と A F モータ 1 6 0 は、固定環 2 2 の外周面に配設したレンズ駆動制御 F P C (フレキシブルプリント回路) 基板 7 5 を介して、カメラの制御回路により制御される。

【 0 0 1 5 】

固定環 2 2 の内周面には、雌ヘリコイド 2 2 a、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本の直進案内溝 2 2 b、雌ヘリコイド 2 2 a と平行な 3 本のリード溝 2 2 c、及び各リード溝 2 2 c の前端部に連通する周方向への回転摺動溝 (周方向溝) 2 2 d が形成されている。雌ヘリコイド 2 2 a は、回転摺動溝 2 2 d が形成されている固定環 2 2 前部の一部領域には形成されていない (図 8 参照)。

【 0 0 1 6 】

ヘリコイド環 (回転環) 1 8 は、雌ヘリコイド 2 2 a に螺合する雄ヘリコイド 1 8 a と、リード溝 2 2 c 及び回転摺動溝 2 2 d に係合する回転摺動突起 (回転摺動案内突起) 1 8 b とを外周面に有している (図 4、図 9)。雄ヘリコイド 1 8 a 上には、撮影光軸 Z 1 と平行なギヤ歯を有するスパークギヤ部 1 8 c が形成されており、スパークギヤ部 1 8 c はズームギヤ 2 8 に対して螺合する。従って、ズームギヤ 2 8 によって回転力を与えたときヘリコイド環 1 8 は、雌ヘリコイド 2 2 a と雄ヘリコイド 1 8 a が螺合関係にある状態では回転しながら光軸方向へ進退し、ある程度前方に移動すると、雄ヘリコイド 1 8 a が雌ヘリコイド 2 2 a から外れ、回転摺動溝 2 2 d と回転摺動突起 1 8 b の係合関係によって鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向回転のみを行う。なお、雌ヘリコイド 2 2 a は、各リー

ド溝 2 2 c を挟む一対のヘリコイド山の周方向間隔が他のヘリコイド山の周方向間隔よりも広くなっており、雄ヘリコイド 1 8 a は、この周方向間隔の広いヘリコイド山に係合するべく、回転摺動突起 1 8 b の後方に位置する 3 つのヘリコイド山 1 8 a - W が他のヘリコイド山よりも周方向に幅広になっている（図 8、9）。固定環 2 2 には、撮影領域を越えるヘリコイド環 1 8 の回動を規制するための鏡筒ストッパ（ストッパ部材）2 6 が着脱可能となっている。

【0 0 1 7】

ヘリコイド環 1 8 の前端部内周面に形成した回転伝達凹部 1 8 d（図 4、図 1 0）に対し、第 3 外筒（回転環、連動回転環）1 5 の後端部から後方に突設した回転伝達突起 1 5 a（図 1 1）が嵌入されている。回転伝達凹部 1 8 d と回転伝達突起 1 5 a はそれぞれ、周方向に位置を異ならせて 3 箇所設けられており、周方向位置が対応するそれぞれの回転伝達突起 1 5 a と回転伝達凹部 1 8 d は、鏡筒中心軸 Z 0 に沿う方向への相対摺動は可能に結合し、該鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向には相対回動不能に結合されている。すなわち、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 は一体に回転する。また、ヘリコイド環 1 8 には、回転摺動突起 1 8 b の内径側の一部領域を切り欠いて嵌合凹部 1 8 e が形成されており、該嵌合凹部 1 8 e に嵌合する嵌合突起（光軸方向移動規制突起）1 5 b は、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合するとき、同時に回転摺動溝 2 2 d に係合する（図 6 のズームレンズ鏡筒上半断面参照）。

【0 0 1 8】

第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の間には、互いを光軸延長上での離間方向へ付勢する 3 つの離間方向付勢ばね（付勢部材）2 5 が設けられている。離間方向付勢ばね 2 5 は圧縮コイルばねからなり、その後端部がヘリコイド環 1 8 の前端部に開口するばね挿入凹部 1 8 f に収納され、前端部が第 3 外筒 1 5 のばね当付凹部 1 5 c に当接している。この離間方向付勢ばね 2 5 によって、回転摺動溝 2 2 d の前側壁面に向けて嵌合突起 1 5 b を押圧し、かつ回転摺動溝 2 2 d の後側壁面に向けて回転摺動突起 1 8 b を押圧することで、固定環 2 2 に対する第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の光軸方向のバックラッシュが除去される。

【0 0 1 9】

第3外筒15の内周面には、内径方向に突設された相対回動案内突起15dと、鏡筒中心軸Z0を中心とする周方向溝15eと、撮影光軸Z1と平行な3本のローラ嵌合溝15fとが形成されている(図4、図11)。相対回動案内突起15dは、周方向に位置を異ならせて複数設けられている。ローラ嵌合溝15fは、回転伝達突起15aに対応する周方向位置に形成されており、その後端部は、回転伝達突起15aを貫通して後方へ向け開口されている。また、ヘリコイド環18の内周面には鏡筒中心軸Z0を中心とする周方向溝18gが形成されている(図4、図10)。この第3外筒15とヘリコイド環18の結合体の内側には直進案内環14が支持される。直進案内環14の外周面には光軸方向の後方から順に、該径方向へ突出する3つの直進案内突起14aと、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けた相対回動案内突起14b及び相対回動案内突起14cと、鏡筒中心軸Z0を中心とする周方向溝14dとが形成されている(図4、図12)。直進案内環14は、直進案内突起14aを直進案内溝22bに係合させることで、固定環22に対し光軸方向に直進案内される。また第3外筒15は、周方向溝15eを相対回動案内突起14cに係合させ、相対回動案内突起15dを周方向溝14dに係合させることで、直進案内環14に対して相対回動可能に結合される。周方向溝15e、14dと相対回動案内突起14c、15dはそれぞれ、光軸方向には若干相対移動可能なように遊嵌している。さらにヘリコイド環18も、周方向溝18gを相対回動案内突起14bに係合させることで、直進案内環14に対して相対回動は可能に結合される。周方向溝18gと相対回動案内突起14bは光軸方向には若干相対移動可能なように遊嵌している。

【0020】

直進案内環14には、内周面と外周面を貫通する3つのローラ案内貫通溝14eが形成されている。各ローラ案内貫通溝14eは、図12に示すように、周方向へ向け形成された平行な前後の周方向溝部14e-1、14e-2と、この両周方向溝部14e-1及び14e-2を接続する、上記雌ヘリコイド22aと平行なリード溝部14e-3とを有する。それぞれのローラ案内貫通溝14eに対し、カム環11の外周面に設けたカム環ローラ32が嵌まっている。カム環ローラ32は、ローラ固定ねじ32aを介してカム環11に固定されており、周方向へ位

置を異ならせて3つ設けられている。カム環ローラ32はさらに、ローラ案内貫通溝14eを貫通して第3外筒15内周面のローラ嵌合溝15fに嵌まっている。各ローラ嵌合溝15fの前端部付近には、ローラ付勢ばね17に設けた3つのローラ押圧片17aが嵌っている(図11)。ローラ押圧片17aは、カム環ローラ32が周方向溝部14e-1に係合するときに該カム環ローラ32に当接して後方へ押圧し、カム環ローラ32とローラ案内貫通溝14e(周方向溝部14e-1)との間のバックラッシュを取る。

【0021】

以上の構造から、固定環22からカム環11までの繰り出しの態様が理解される。すなわち、ズームモータ150によってズームギヤ28を鏡筒繰出方向に回転駆動すると、雌ヘリコイド22aと雄ヘリコイド18aの関係によってヘリコイド環18が回転しながら前方に繰り出される。ヘリコイド環18と第3外筒15はそれぞれ、周方向溝14d、15e及び18gと相対回転案内突起14b、14c及び15dの係合関係によって、直進案内環14に対して相対回転可能かつ回転軸方向(鏡筒中心軸Z0に沿う方向)へは共に移動するように結合されているため、ヘリコイド環18が回転繰出されると、第3外筒15も同方向に回転しながら前方に繰り出され、直進案内環14はヘリコイド環18及び第3外筒15と共に前方へ直進移動する。また、第3外筒15の回転力はローラ嵌合溝15fとカム環ローラ32を介してカム環11に伝達される。カム環ローラ32はローラ案内貫通溝14eにも嵌まっているため、直進案内環14に対してカム環11は、リード溝部14e-3の形状に従って回転しながら前方に繰り出される。前述の通り、直進案内環14自体も第3外筒15及びヘリコイド環18と共に前方に直進移動しているため、結果としてカム環11には、リード溝部14e-3に従う回転繰出分と、直進案内環14の前方への直進移動分とを合わせた光軸方向移動量が与えられる。

【0022】

以上の繰出動作は雄ヘリコイド18aが雌ヘリコイド22aと螺合した状態で行われ、このとき回転摺動突起18bはリード溝22c内を移動している。ヘリコイドによって所定量繰り出されると、雄ヘリコイド18aと雌ヘリコイド22

a の螺合が解除されて、やがて回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c から回転摺動溝 2 2 d 内へ入る。このとき同時に、カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-1 に入る。すると、ヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 は、ヘリコイドによる回転繰出力が作用しなくなるため、ズームギヤ 2 8 の駆動に応じて光軸方向の一定位置で回動のみを行うようになる。この状態では直進案内環 1 4 が停止し、かつカム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 内に移行したため、カム環 1 1 にも前方への移動力が与えられなくなり、カム環 1 1 は第 3 外筒 1 5 の回転に応じて一定位置で回動のみ行うようになる。

【 0 0 2 3 】

ズームギヤ 2 8 を鏡筒収納方向に回転駆動させると、以上と逆の動作が行われる。カム環ローラ 3 2 がローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-2 に入るまでヘリコイド環 1 8 に回転を与えると、以上の各鏡筒部材が図 7 に示す位置まで後退する。

【 0 0 2 4 】

カム環 1 1 より先の構造をさらに説明する。直進案内環 1 4 の内周面には、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f 及び 6 つの第 2 直進案内溝 1 4 g が、それぞれ周方向に位置を異ならせて形成されている。第 1 直進案内溝 1 4 f は、6 つのうち 3 つの第 2 直進案内溝 1 4 g の両側に位置する一对の溝部からなっており、この 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f に対し、2 群直進案内環 1 0 に設けた 3 つの股状突起 1 0 a (図 3、図 1 5) が摺動可能に係合している。一方、第 2 直進案内溝 1 4 g に対しては、第 2 外筒 1 3 の後端部外周面に突設した 6 つの直進案内突起 1 3 a (図 2、図 1 7) が摺動可能に係合している。したがって、第 2 外筒 1 3 と 2 群直進案内環 1 0 はいずれも、直進案内環 1 4 を介して光軸方向に直進案内されている。

【 0 0 2 5 】

2 群直進案内環 1 0 は、第 2 レンズ群 L G 2 を支持する 2 群レンズ移動枠 8 を直進案内するための部材であり、第 2 外筒 1 3 は、第 1 レンズ群 L G 1 を支持する第 1 外筒 1 2 を直進案内するための部材である。

【 0 0 2 6 】

まず第2レンズ群LG2の支持構造を説明する。2群直進案内環10は、3つの股状突起10aを接続するリング部10bから前方へ向けて、3つの直進案内キー10cを突出させている（図3、図15）。図6及び図7に示すように、リング部10bの外縁部は、カム環11の後端部内周面に形成した周方向溝11eに対し相対回転は可能で光軸方向の相対移動は不能に係合しており、直進案内キー10cはカム環11の内側に延出されている。各直進案内キー10cは、撮影光軸Z1と平行な一对のガイド面を側面に有しており、このガイド面を、カム環11の内側に支持された2群レンズ移動枠8の直進案内溝8aに係合させることによって、2群レンズ移動枠8を軸方向に直進案内している。直進案内溝8aは、2群レンズ移動枠8の外周面側に形成されている。

【0027】

カム環11の内周面には2群案内カム溝11aが形成されている。図14に示すように、2群案内カム溝11aは、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2からなっている。前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2はいずれも、同形状の基礎軌跡 α をトレースして形成されたカム溝であるが、それぞれが基礎軌跡 α 全域をカバーしているのではなく、前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2では基礎軌跡 α 上に占める領域の一部が異なっている。基礎軌跡とは、ズーム領域及び収納用領域を含む全ての鏡筒使用領域（使用領域）と、鏡筒の組立分解用領域とを含む概念上のカム溝形状である。鏡筒使用領域とは、言い換えれば、カム機構によって移動が制御される領域のことであり、カム機構の組立分解領域と区別する意味で用いられている。また、ズーム領域とは、鏡筒使用領域の中でも特にワイド端とテレ端の間の移動を制御するための領域であり、収納用領域と区別する意味で用いられている。カム環11には、一对の前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2を1グループとした場合、周方向に等間隔で3グループの2群案内カム溝11aが形成されている。

【0028】

2群案内カム溝11aに対して、2群レンズ移動枠8の外周面に設けた2群用カムフォロア8bに係合している。2群案内カム溝11aと同様に2群用カムフ

ォロア 8 b も、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた一对の前方カムフォロア 8 b-1 と後方カムフォロア 8 b-2 を 1 グループとして周方向に等間隔で 3 グループが設けられており、各前方カムフォロア 8 b-1 は前方カム溝 1 1 a-1 に係合し、各後方カムフォロア 8 b-2 は後方カム溝 1 1 a-2 に係合するように光軸方向及び周方向の間隔が定められている。

【 0 0 2 9 】

2 群レンズ移動枠 8 は 2 群直進案内環 1 0 を介して光軸方向に直進案内されているため、カム環 1 1 が回転すると、2 群案内カム溝 1 1 a に従って、2 群レンズ移動枠 8 が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。

【 0 0 3 0 】

2 群レンズ移動枠 8 の内側には、第 2 レンズ群 L G 2 を保持する 2 群レンズ枠 6 が支持されている。2 群レンズ枠 6 は、一对の 2 群レンズ枠支持板 3 6、3 7 に対し、2 群回転軸 3 3 を介して軸支されており、2 群枠支持板 3 6、3 7 が支持板固定ビス 6 6 によって 2 群レンズ移動枠 8 に固定されている。2 群回転軸 3 3 は撮影光軸 Z 1 と平行でかつ撮影光軸 Z 1 に対して偏心しており、2 群レンズ枠 6 は、2 群回転軸 3 3 を回転中心として、第 2 レンズ群 L G 2 の光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）と、2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 から偏心させる収納用退避位置（図 7）とに回転することができる。2 群レンズ移動枠 8 には、2 群レンズ枠 6 を上記撮影用位置で回転規制する回転規制ピン 3 5 が設けられていて、2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 によって該回転規制ピン 3 5 との当接方向へ回転付勢されている。軸方向押圧ばね 3 8 は、2 群レンズ枠 6 の光軸方向のバックラッシュ取りを行う。

【 0 0 3 1 】

2 群レンズ枠 6 は、光軸方向には 2 群レンズ移動枠 8 と一体に移動する。CCDホルダ 2 1 には 2 群レンズ枠 6 に係合可能な位置にカム突起 2 1 a（図 4）が前方に向けて突設されており、図 7 のように 2 群レンズ移動枠 8 が収納方向に移動して CCDホルダ 2 1 に接近すると、該カム突起 2 1 a の先端部に形成したカム面が、2 群レンズ枠 6 に係合して上記の収納用退避位置に回転させる。

【 0 0 3 2 】

続いて第1レンズ群LG1の支持構造を説明する。直進案内環14を介して光軸方向に直進案内された第2外筒13の内周面には、周方向に位置を異ならせて3つの直進案内溝13bが光軸方向へ形成されており、各直進案内溝13bに対し、第1外筒12の後端部付近の外周面に形成した3つの係合突起12aが摺動可能に嵌合している（図2、図17及び図18参照）。すなわち、第1外筒12は、直進案内環14と第2外筒13を介して光軸方向に直進案内されている。また、第2外筒13は後端部付近の内周面に、周方向へ向かう内径フランジ13cを有し、この内径フランジ13cがカム環11の外周面に設けた周方向溝11cに摺動可能に係合することで、第2外筒13は、カム環11に対して相対回転可能かつ光軸方向の相対移動は不能に結合されている。一方、第1外筒12は、内径方向に突出する3つの1群用ローラ31を有し、それぞれの1群用ローラ31が、カム環11の外周面に3本形成した1群案内カム溝11bに摺動可能に嵌合している。

【0033】

第1外筒12内には、1群調整環2を介して1群レンズ枠1が支持されている。1群レンズ枠1には第1レンズ群LG1が固定され、その外周面に形成した雄調整ねじ1aが、1群調整環2の内周面に形成した雌調整ねじ2aに螺合している。この調整ねじの螺合位置を調整することによって、1群レンズ枠1は1群調整環2に対して光軸方向に位置調整可能となっている。

【0034】

1群調整環2は外径方向に突出する一対の（図2には一つのみを図示）ガイド突起2bを有し、この一対のガイド突起2bが、第1外筒12の内周面側に形成した一対の1群調整環ガイド溝12bに摺動可能に係合している。1群調整環ガイド溝12bは撮影光軸Z1と平行に形成されており、該1群調整環ガイド溝12bとガイド突起2bの係合関係によって、1群調整環2と1群レンズ枠1の結合体は、第1外筒12に対して光軸方向の前後移動が可能になっている。第1外筒12にはさらに、ガイド突起2bの前方を塞ぐように、1群抜止環3が抜止環固定ビス64によって固定されている。1群抜止環3のばね受け部3aとガイド突起2bとの間には、圧縮コイルばねからなる1群付勢ばね24が設けられ、該

1 群付勢ばね 2 4 によって 1 群調整環 2 は光軸方向後方に付勢されている。1 群調整環 2 は、その前端部付近の外周面に突設した係合爪 2 c を、1 群抜止環 3 の前面（図 2 に見えている側の面）に係合させることによって、第 1 外筒 1 2 に対する光軸方向後方への最大移動位置が規制される（図 6 の上半断面参照）。一方、1 群付勢ばね 2 4 を圧縮させることによって、1 群調整環 2 は光軸方向前方に若干量移動することができる。

【 0 0 3 5 】

第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間には、シャッタ S と絞り A を有するシャッタユニット 7 6 が支持されている。シャッタユニット 7 6 は、2 群レンズ移動棒 8 の内側に支持されており、シャッタ S と絞り A は、第 2 レンズ群 L G 2 との空気間隔が固定となっている。シャッタユニット 7 6 を挟んだ前後位置には、シャッタ S と絞り A を駆動する 2 つのアクチュエータ（不図示）が、それぞれ一つずつ配置されており、シャッタユニット 7 6 からはこれらアクチュエータをカメラの制御回路と接続するための露出制御 F P C（フレキシブルプリント回路）基板 7 7 が延出されている。なお、露出制御 F P C 基板 7 7 は、実際には図 6 における下半断面（ワイド端）の位置には存在しないが、他の部材との位置関係を分かりやすくするために図示している。

【 0 0 3 6 】

第 1 外筒 1 2 の前端部には、シャッタ S とは別に、非撮影時に撮影開口を閉じて撮影光学系（第 1 レンズ群 L G 1）を保護するためのレンズバリヤ機構が設けられる。レンズバリヤ機構は、鏡筒中心軸 Z 0 に対して偏心した位置に設けた回動軸を中心として回動可能な一対のバリヤ羽根 1 0 4 及び 1 0 5 と、該バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 を閉じ方向に付勢する一対のバリヤ付勢ばね 1 0 6 と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心として回動可能で所定方向の回動によってバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 に係合して開かせるバリヤ駆動環 1 0 3 と、該バリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向に回動付勢するバリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 と、バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 とバリヤ駆動環 1 0 3 の間に位置するバリヤ押さえ板 1 0 2 とを備えている。バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 の付勢力はバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力よりも強く設定されており、ズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域（図 6）に繰り出され

ているときには、バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放用の角度位置に保持して、バリヤ付勢ばね 1 0 6 に抗してバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 が開かれる。そしてズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域から収納位置（図 7）へ移動する途中で、カム環 1 1 のバリヤ駆動環押圧面 1 1 d（図 3、図 1 3）がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向と反対方向に強制回転させ、バリヤ駆動環 1 0 3 がバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 に対する係合を解除して、該バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 がバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力によって閉じられる。レンズバリヤ機構の前部は、バリヤカバー 1 0 1（化粧板）によって覆われている。

【0 0 3 7】

以上の構造のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体的な繰出及び収納動作を、図 6、図 7 及び図 1 9 を参照して説明する。図 1 9 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の主要な部材の関係を概念的に示したものであり、各部材の符号の後の括弧内の「S」は固定部材、「L」は光軸方向の直線移動のみ行う部材、「R」は回転のみ行う部材、「RL」は回転しながら光軸方向に移動する部材であることをそれぞれ意味している。また、括弧内に二つの記号が併記されている部材は、繰出時及び収納時にその動作態様が切り換わることを意味している。

【0 0 3 8】

カム環 1 1 が収納位置から定位置回転状態に繰り出される段階までは既に説明しているので簡潔に述べる。図 7 の鏡筒収納状態では、ズームレンズ鏡筒 7 1 はカメラボディ 7 2 内に完全に格納されており、カメラボディ 7 2 の前面は、ズームレンズ鏡筒 7 1 が突出しないフラット形状になっている。この鏡筒収納状態からズームモータ 1 5 0 によりズームギヤ 2 8 を繰出方向に回転駆動させると、ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 の結合体がヘリコイド（雄ヘリコイド 1 8 a、雌ヘリコイド 2 2 a）に従って回転繰出される。直進案内環 1 4 は、第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動する。このとき、第 3 外筒 1 5 により回転力が付与されるカム環 1 1 は、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分と、該直進案内環 1 4 との間に設けたリード構造（カム環ローラ 3 2、リード溝部 1 4 e-3）による繰出分との合成移動を行う。ヘリコイド環 1 8 とカム環 1 1 が前方の所定位置まで繰り出されると、それぞれの回転繰出構造（ヘリコイド、リ

ード)の機能が解除されて、鏡筒中心軸Z0を中心とした周方向回転のみを行うようになる。

【0039】

カム環11が回転すると、その内側では、2群直進案内環10を介して直進案内された2群レンズ移動枠8が、2群用カムフォロア8bと2群案内カム溝11aの関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。図7の鏡筒収納状態では、2群レンズ移動枠8内の2群レンズ枠6は、CCDホルダ21に突設したカム突起21aの作用によって、2群光軸Z2が撮影光軸Z1から偏心する収納用退避位置に保持されており、該2群レンズ枠6は、2群レンズ移動枠8がズーム領域まで繰り出される途中でカム突起21aから離れて、2群レンズ枠戻しばね39の付勢力によって2群光軸Z2を撮影光軸Z1と一致させる撮影用位置(図6)に回転する。以後、ズームレンズ鏡筒71を再び収納位置に移動させるまでは、2群レンズ枠6は撮影用位置に保持される。

【0040】

また、カム環11が回転すると、該カム環11の外側では、第2外筒13を介して直進案内された第1外筒12が、1群用ローラ31と1群案内カム溝11bの関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。

【0041】

すなわち、撮像面(CCD受光面)に対する第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2の繰出位置はそれぞれ、前者が、固定環22に対するカム環11の前方移動量と、該カム環11に対する第1外筒12のカム繰出量との合算値として決まり、後者が、固定環22に対するカム環11の前方移動量と、該カム環11に対する2群レンズ移動枠8のカム繰出量との合算値として決まる。ズーミングは、この第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2が互いの空気間隔を変化させながら撮影光軸Z1上を移動することにより行われる。図7の収納位置から鏡筒繰出を行うと、まず図6の下半断面に示すワイド端の繰出状態になり、さらにズームモータ150を鏡筒繰出方向に駆動させると、同図の上半断面に示すテレ端の繰出状態となる。図6から分かるように、本実施形態のズームレンズ鏡筒71は、ワイド端では第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2の間隔が大きく、テレ

端では、第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2が互いの接近方向に移動して間隔が小さくなる。このような第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2の空気間隔の変化は、2群案内カム溝11aと1群案内カム溝11bの軌跡によって与えられるものである。このテレ端とワイド端の間のズーム領域（ズーミング使用領域）では、カム環11、第3外筒15及びヘリコイド環18は、前述の定位置回転のみを行い、光軸方向へは進退しない。

【0042】

ズーム領域では、被写体距離に応じてAFモータ160を駆動することにより、第3レンズ群LG3（AFレンズ枠51）が撮影光軸Z1に沿って移動してフォーカシングがなされる。

【0043】

ズームモータ150を鏡筒収納方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒71は、前述の繰り出し時とは逆の収納動作を行い、カメラボディ72の内部に完全に格納される収納位置（図7）まで移動される。この収納位置への移動の途中で、2群レンズ枠6がカム突起21aによって収納用退避位置に回動され、2群レンズ移動枠8と共に後退する。ズームレンズ鏡筒71が収納位置まで移動されると、第2レンズ群LG2は、光軸方向において第3レンズ群LG3やローパスフィルタLG4と同位置に格納される（鏡筒の径方向に重なる）。この収納時の第2レンズ群LG2の退避構造によってズームレンズ鏡筒71の収納長が短くなり、図7の左右方向におけるカメラボディ72の厚みを小さくすることが可能となっている。

【0044】

デジタルカメラ70は、ズームレンズ鏡筒71に連動するズームファインダを備えている。ズームファインダは、ファインダギヤ30をスパーギヤ部18cに噛合させてヘリコイド環18から動力を得ており、該ヘリコイド環18がズーム領域において前述の定位置回転を行うと、その回転力を受けてファインダギヤ30が回転する。ファインダ光学系は、対物窓81a、第1の可動変倍レンズ81b、第2の可動変倍レンズ81c、プリズム81d、接眼レンズ81e、接眼窓81fを有し、第1と第2の可動変倍レンズ81b、81cをファインダ対物系

の光軸 Z 3 に沿って所定の軌跡で移動させることで変倍を行う。ファインダ対物系の光軸 Z 3 は、撮影光軸 Z 1 と平行である。可動変倍レンズ 8 1 b 及び 8 1 c の保持枠は、ガイドシャフト 8 2 によって光軸 Z 3 方向に移動可能に直進案内され、かつガイドシャフト 8 2 と平行なシャフトねじから駆動力を受けるようになっている。このシャフトねじとファインダギヤ 3 0 の間に減速ギヤ列が設けられており、ファインダギヤ 3 0 が回転するとシャフトねじが回転し、可動変倍レンズ 8 1 b、8 1 c が進退する。以上のズームファインダの構成要素は、図 5 に示すファインダユニット 8 0 としてサブアッシされ、固定環 2 2 の上部に取り付けられる。

【 0 0 4 5 】

[本発明の特徴部分の説明]

以上のようにズームレンズ鏡筒 7 1 では、図 7 の鏡筒収納状態から図 6 の使用状態（ズーム領域）に至る途中までは、ヘリコイド環 1 8、第 3 外筒 1 5 及びカム環 1 1 を前方へ回転繰出させ、使用状態においてはヘリコイド環 1 8、第 3 外筒 1 5 及びカム環 1 1 を光軸方向に移動させることなく定位置で回転させる。

【 0 0 4 6 】

先に説明した通り、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 は、回転伝達突起 1 5 a を回転伝達凹部 1 8 d に係合させることによって回転方向には一体に回転するように結合され、回転伝達突起 1 5 a が回転伝達凹部 1 8 d に係合する回転位相では同時に、該回転伝達凹部 1 8 d の内径部分に形成した嵌合凹部 1 8 e に対して嵌合突起 1 5 b が嵌合する（図 3 4、図 3 5 参照）。回転伝達突起 1 5 a、嵌合突起 1 5 b がそれぞれ回転伝達凹部 1 8 d、嵌合凹部 1 8 e に係合する第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の回転位相では、ヘリコイド環 1 8 の前端部に形成したばね挿入凹部 1 8 f 内に収納された離間方向付勢ばね 2 5 が、第 3 外筒 1 5 の後端部のばね当付凹部 1 5 c に対応して位置される。

【 0 0 4 7 】

ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 はまた、相対回転案内突起 1 4 b、1 4 c 及び 1 5 d と周方向溝 1 4 d、1 5 e 及び 1 8 g との嵌合関係によって、それぞれが直進案内環 1 4 に対して相対回転可能に結合されている。図 3 0 ないし図 3 3

に示すように、各相対回動案内突起 1 4 b、1 4 c 及び 1 5 d と各周方向溝 1 4 d、1 5 e 及び 1 8 g は、光軸方向には若干相対移動可能に遊嵌しており、ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 はそれぞれ、直進案内環 1 4 に対して光軸方向へ若干量移動可能になっている。つまり、ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 は、直進案内環 1 4 を介することで光軸方向への完全な分割が規制されているが、同時に光軸方向への若干量の相対移動は可能となっている。この直進案内環 1 4 に対する光軸方向への遊び量（クリアランス）は、第 3 外筒 1 5 側よりもヘリコイド環 1 8 側の方が大きく取られている。

【 0 0 4 8 】

第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 が直進案内環 1 4 に対して相対回転可能に結合するとき、ばね当付凹部 1 5 c とばね挿入凹部 1 8 f の光軸方向の間隔は離間方向付勢ばね 2 5 の自由長よりも狭くなり、離間方向付勢ばね 2 5 は、圧縮された状態で第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の対向端面間に保持される。圧縮された離間方向付勢ばね 2 5 はその復元力によって、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 を互いの離間方向、すなわち第 3 外筒 1 5 を光軸方向前方、ヘリコイド環 1 8 を光軸方向後方に付勢する。

【 0 0 4 9 】

図 2 4 ないし図 2 8 に示すように、固定環 2 2 の内周面に形成した 3 つのリード溝 2 2 c はそれぞれ、周方向に離間して対向する一対の回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B を有し、ヘリコイド環 1 8 の 3 つの回転摺動突起 1 8 b はそれぞれ、回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B の周方向間隔に対応する一対の側方摺動面 1 8 b-A、1 8 b-B を有している。リード溝 2 2 c の回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B は、雌ヘリコイド 2 2 a のヘリコイド山と平行な方向に向けて形成されていて、回転摺動突起 1 8 b の側方摺動面 1 8 b-A、1 8 b-B は、各回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B に摺接可能な形状となっている。なお、1 つの回転摺動突起 1 8 b のみは、鏡筒ストッパ 2 6 に当接させるために、側方摺動面 1 8 b-A の一部を切り欠いて光軸と平行なストッパ当接面 1 8 b-E が形成されている。また、リード溝 2 2 c に続く 3 つの回転摺動溝 2 2 d ではそれぞれ、光軸方向に離間して対向する一対の平行な回転案内面 2 2 d-A、2 2 d-B を

有し、ヘリコイド環 1 8 側の 3 つの回転摺動突起 1 8 b はそれぞれ、回転案内面 2 2 d-A、2 2 d-B に摺接可能な前方摺動面 1 8 b-C と後方摺動面 1 8 b-D を有している。図 3 6 に示すように、嵌合突起 1 5 b を収納する嵌合凹部 1 8 e は、各回転摺動突起 1 8 b の前方摺動面 1 8 b-C 側を一部切り欠いて形成されている。

【 0 0 5 0 】

図 2 0 及び図 2 4 に示す鏡筒収納状態では、ヘリコイド環 1 8 の回転摺動突起 1 8 b は固定環 2 2 のリード溝 2 2 c に係合しており、側方摺動面 1 8 b-A、1 8 b-B がそれぞれ回転案内面 2 2 c-A、2 2 c-B に当接している。この鏡筒収納状態では、回転摺動突起 1 8 b とリード溝 2 2 c の係合に加え、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a も螺合状態にある。したがって、スパーク部 1 8 c に噛合するズームギヤ 2 8 によって鏡筒繰出方向（図 2 0 の上方）の回転をヘリコイド環 1 8 に与えると、ヘリコイド環 1 8 は、雄ヘリコイド 1 8 a と回転摺動突起 1 8 b がそれぞれ雌ヘリコイド 2 2 a とリード溝 2 2 c による案内を受けて、光軸方向前方（同図左方）に移動する。このヘリコイド環 1 8 の回転繰出は、回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c 内に位置する間継続される。

【 0 0 5 1 】

回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c 内に位置するとき、嵌合突起 1 5 b の光軸方向位置はリード溝 2 2 c による規制を受けない。また、回転摺動突起 1 8 b では、回転案内面 2 2 c-A 及び 2 2 c-B がリード溝 2 2 c の回転案内面 2 2 c-A 及び 2 2 c-B による位置規制を受けるが、前方摺動面 1 8 b-C 及び後方摺動面 1 8 b-D はリード溝 2 2 c による光軸方向の位置規制を受けない。よって、離間方向付勢ばね 2 5 の付勢力によって互いの離間方向に付勢された第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 は、図 3 2 及び図 3 3 に示すように、前述の各相対回転案内突起（1 4 b、1 4 c 及び 1 5 d）と各周方向溝（1 4 d、1 5 e 及び 1 8 g）の間のクリアランスに応じて光軸方向に若干量離間されている。この状態では、離間方向付勢ばね 2 5 の圧縮度が低いので付勢力の作用は弱く、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の光軸方向間隔は比較的ルーズに保たれているが、回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c 内に位置する間は収納位置から撮影状態

(ズーム領域)に至る途中であって撮影は行わないので、実用上問題はない。むしろ、コンパクトカメラのズームレンズ鏡筒では、電源オフ時を含めて鏡筒収納状態であることの方が撮影状態に比して多い(時間的に長い)ので、本実施形態の離間方向付勢ばね 2 5 のように、撮影状態以外では強い負荷を与えない方が経年劣化等のおそれが少なく好ましい。また、収納位置から撮影状態までの繰出に際しての抵抗も小さく抑えることができる。

【 0 0 5 2 】

ヘリコイド環 1 8 が光軸方向前方に移動すると、周方向溝 1 8 g と相対回動案内突起 1 4 b の係合関係によって、直進案内環 1 4 もヘリコイド環 1 8 と共に光軸方向前方に移動され、直進案内環 1 4 に支持されたカム環 1 1 にも前方への移動が与えられる。また、ヘリコイド環 1 8 の回転力は第 3 外筒 1 5 を介してカム環 1 1 に伝達され、該カム環 1 1 は、ローラ案内貫通溝 1 4 e のリード溝部 1 4 e-3 とカム環ローラ 3 2 の関係によって、直進案内環 1 4 に対して光軸方向前方に繰り出される。さらに、カム環 1 1 が回転すると、該カム環 1 1 に形成した 1 群案内カム溝 1 1 b と 2 群案内カム溝 1 1 a に従って第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 が所定の軌跡で光軸方向に相対移動する。

【 0 0 5 3 】

回転摺動突起 1 8 b は、リード溝 2 2 c の最前部まで移動すると、リード溝 2 2 c から脱して回転摺動溝 2 2 d 内に入る。雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a は、この時点で互いの螺合を解除するように、光軸方向の形成領域が設定されている。具体的には、固定環 2 2 の内周面上では、回転摺動溝 2 2 d の後部に雌ヘリコイド 2 2 a が形成されていない無ヘリコイド領域が形成され、この無ヘリコイド領域の光軸方向への幅は、光軸方向への雄ヘリコイド 1 8 a の形成領域よりも大きくなるように設定されている。一方、ヘリコイド環 1 8 の外周面上では、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合するとき、その後方の雄ヘリコイド 1 8 a が上記の無ヘリコイド領域内に位置するように、雄ヘリコイド 1 8 a と回転摺動突起 1 8 b の光軸方向間隔が定められている。したがって、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合する時点で、回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c による案内を受けなくなると共に、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコ

イド 2 2 a の螺合も解除され、回転するヘリコイド環 1 8 に対して光軸方向への繰出力が作用しなくなる。以後は、鏡筒繰出方向へのズームギヤ 2 8 の回転に応じて、ヘリコイド環 1 8 は周方向への回転のみを行うようになる。図 2 1 に示すように、ズームギヤ 2 8 は、ヘリコイド環 1 8 が定位置回転に以降した後もスパーギヤ部 1 8 c との噛合を維持しており、回転繰出時に引き続いてヘリコイド環 1 8 に対して回転を与えることができる。

【 0 0 5 4 】

ヘリコイド環 1 8 が定位置回転を行うようになり、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d 内を若干進んだ図 2 1 及び図 2 5 の状態が、ズームレンズ鏡筒 7 1 のワイド端である。図 2 5 に示すように、ワイド端では、回転摺動突起 1 8 b の前後端を形成する平行な前方摺動面 1 8 b-C と後方摺動面 1 8 b-D が、回転摺動溝 2 2 d の前後の回転案内面 2 2 d-A、2 2 d-B に挟まれているため、ヘリコイド環 1 8 は光軸方向への移動が規制されている。

【 0 0 5 5 】

また、図 3 0 に示すように、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d 内に移動すると、回転摺動突起 1 8 b と同じ周方向位置にある嵌合突起 1 5 b も同時に回転摺動溝 2 2 d 内に収納され、離間方向付勢ばね 2 5 の付勢力によって、嵌合突起 1 5 b が前方の回転案内面 2 2 d-A に押し付けられ、回転摺動突起 1 8 b の後方摺動面 1 8 b-D が後方の回転案内面 2 2 d-B に押し付けられる。回転摺動溝 2 2 d の前後の回転案内面 2 2 d-A、2 2 d-B の光軸方向の間隔は、回転摺動突起 1 8 b と嵌合突起 1 5 b がリード溝 2 2 c 内に位置するときよりも該回転摺動突起 1 8 b と嵌合突起 1 5 b を光軸方向に強制的に接近させるように設定されており、これに応じて離間方向付勢ばね 2 5 の圧縮度が高まり、嵌合突起 1 5 b と回転摺動突起 1 8 b には鏡筒収納時よりも強い付勢力が作用する。以後、回転摺動突起 1 8 b と嵌合突起 1 5 b の両方が回転摺動溝 2 2 d に係合する間は、離間方向付勢ばね 2 5 の付勢力によってあたかも嵌合突起 1 5 b と回転摺動突起 1 8 b が互いに突っ張り合うような状態となり、固定環 2 2 に対する第 3 鏡筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の光軸方向位置が安定する。つまり、光軸方向にガタのない状態で支持される。

【 0 0 5 6 】

第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 をワイド端から繰出方向に回転させると、嵌合突起 1 5 b と回転摺動突起 1 8 b（後方摺動面 1 8 b-D）は、それぞれが当接する回転案内面 2 2 d-A、2 2 d-B の案内を受けて回転摺動溝 2 2 d の終端方向に移動し、やがて図 2 2 及び図 2 6 に示すテレ端位置に達する。ワイド端からテレ端までの間は、嵌合突起 1 5 b 及び回転摺動突起 1 8 b と回転摺動溝 2 2 d の係合が維持されているので、ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 は固定環 2 2 に対する光軸方向移動が規制され、回転のみを行う。なお、図 2 9 に示すように、ヘリコイド環 1 8 は離間方向付勢ばね 2 5 によって光軸方向後方、すなわち後方摺動面 1 8 b-D を回転案内面 2 2 d-B に当接させる方向に付勢されているため、ヘリコイド環 1 8 の回転案内は、主として後方摺動面 1 8 b-D と回転案内面 2 2 d-B の摺接関係によってなされる。

【 0 0 5 7 】

ヘリコイド環 1 8 が定位置回転を行うとき、カム環ローラ 3 2 がローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-1 内に位置しているため、カム環 1 1 も直進案内環 1 4 に対して光軸方向には移動せずに定位置で回転する。すなわち、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 は、2 群案内カム溝 1 1 a と 1 群案内カム溝 1 1 b のズーム領域に従って所定の軌跡で光軸方向に相対移動し、ズーミングが行われる。

【 0 0 5 8 】

第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 をテレ端よりもさらに繰出方向に回転させ、図 2 3 及び図 2 7 に示すように回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d の終端部（分解領域）に達すると、第 3 外筒 1 5、第 2 外筒 1 3 及び第 1 外筒 1 2などを固定環 2 2 から前方に抜き取ることが可能な鏡筒分解状態となる。但し、固定環 2 2 に対して鏡筒ストッパ 2 6 を装着しているときには、1 つの回転摺動突起 1 8 b のストッパ当接面 1 8 b-E が鏡筒ストッパ 2 6 に当接して当該分解位置への回動が規制されるので、鏡筒ストッパ 2 6 を取り外さない限り鏡筒分解状態にはならない。この分解構造については後述する。

【 0 0 5 9 】

第3外筒15とヘリコイド環18をテレ端から鏡筒収納方向（図22の下方）に回転させると、回転摺動突起18bと嵌合突起15bが、回転摺動溝22d内をリード溝22c側へ移動する。この間、先のワイド端からテレ端への移動時と同様に、嵌合突起15bと回転摺動突起18bはそれぞれ離間方向付勢ばね25によって対向する回転案内面22d-A、22d-Bに押し付けられており、第3外筒15とヘリコイド環18は光軸方向へのガタを生じることなく一体に回転する。

【0060】

図21及び図25のワイド端位置を過ぎてさらに収納方向の回転を継続すると、回転摺動突起18bの側方摺動面18b-Bがリード溝22cの回転繰出案内面22c-Bに当接する。すると、ヘリコイド環18を回転繰出案内面22c-Bに沿って光軸方向後方へ移動させる分力が生じ、回転繰出時とは逆に、ヘリコイド環18は回転しながら光軸方向後方へ移動を始める。回転摺動突起18bとリード溝22cの関係によってヘリコイド環18が光軸方向後方に若干量移動すると、雄ヘリコイド18aが雌ヘリコイド22aに再び螺合し、以後は雄ヘリコイド18aと回転摺動突起18bがそれぞれ雌ヘリコイド22aとリード溝22cによる案内を受けて、図20及び図24の収納位置になるまでヘリコイド環18の回転収納動作が行われる。第3鏡筒15は、ヘリコイド環18と直進案内環14の作用によって、ヘリコイド環18と同様の回転収納動作を行い、回転摺動突起18bと共に嵌合突起15bがリード溝22c内を移動する。ヘリコイド環18及び第3鏡筒15が光軸方向後方へ移動すると、直進案内環14も共に後方へ移動し、該直進案内環14に支持されるカム環11も後方へ移動される。また、ヘリコイド環18が定位置回転から回転収納動作に切り換わるとき、カム環ローラ32が周方向溝部14e-1からリード溝部14e-3内に移動して、カム環11は直進案内環14に対して回転しながら光軸方向後方へ相対移動する。

【0061】

回転摺動突起18bが回転摺動溝22dからリード溝22c内に移動すると、嵌合突起15bと回転摺動突起18bが回転摺動溝22dによる光軸方向の位置規制を受けない状態になるので、第3外筒15とヘリコイド環18は、光軸方向

位置が厳密に定められた撮影状態での関係（図 3 0 及び図 3 1）から、直進案内環 1 4 に対する遊嵌によって光軸方向位置が定められる関係（図 3 2 及び図 3 3）に戻る。この時点では、ズームレンズ鏡筒 7 1 は既に撮影状態ではなくなっているため、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 光軸方向の位置決めは厳密なものではなくてよい。

【 0 0 6 2 】

以上のように、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 では、ヘリコイド環 1 8 と固定環 2 2 の対向周面に設けた凹凸部からなる雄ヘリコイド 1 8 a、雌ヘリコイド 2 2 a、回転摺動突起 1 8 b、リード溝 2 2 c 及び回転摺動溝 2 2 d のみによって、光軸方向移動を伴う回転繰出（及び回転収納）動作と光軸方向移動を伴わない定位置回転の両方をヘリコイド環 1 8 に与えることができる。ヘリコイド嵌合は構造がシンプルで駆動精度に関する信頼性が高い。また、ヘリコイド嵌合では与えることができない定位置回転を与えるための回転摺動突起 1 8 b や回転摺動溝 2 2 d も、ヘリコイド嵌合と同様に凹凸部からなるシンプルな構造であり、しかもヘリコイドの形成面と同じ周面に形成されているため特別な配置スペースを要しない。従って、簡単かつコンパクトで安価な構造によって、回転繰出（及び収納）動作と繰出位置での定位置回転動作とを与えることができる。

【 0 0 6 3 】

また、回転繰出（収納）動作と定位置回転動作の両方を行う回転部材を光軸方向に若干量相対移動可能な第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 に分けた上で、この第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 を離間方向付勢ばね 2 5 によって離間方向に付勢して、撮影状態ではヘリコイド環 1 8 の回転摺動突起 1 8 b と第 3 外筒 1 5 の嵌合突起 1 5 b を、共通の回転摺動溝 2 2 d の反対側の対向端面に押し付けることで固定環 2 2 に対する光軸方向のバックラッシュ取りを行っている。上記の通り、回転摺動溝 2 2 d や回転摺動突起 1 8 b は、ヘリコイド環 1 8 に回転繰出動作と定位置回転動作を択一して与えるための駆動機構を構成しており、この駆動機構の構成部をバックラッシュ取りにも利用することで、部品点数を少なく抑えることができる。

【 0 0 6 4 】

離間方向付勢ばね 2 5 は、常に一体に回転する第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の間に保持されているので、固定環 2 2 近傍にバックラッシュ取り用の付勢部材を配設するための特別なスペースを必要としない。また、嵌合突起 1 5 b が嵌合凹部 1 8 e に収納されるため、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 における結合部分のスペース効率にも優れている。

【 0 0 6 5 】

また、離間方向付勢ばね 2 5 による負荷が大きくなるのは、回転摺動突起 1 8 b と嵌合突起 1 5 b の両方が回転摺動溝 2 2 d に係合する撮影時だけであり、鏡筒収納位置などの非撮影時には離間方向付勢ばね 2 5 の圧縮度が低いので、鏡筒繰出の初期段階での摺動抵抗が小さく抑えられ、耐久性にも優れている。

【 0 0 6 6 】

続いて、ヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 に対するストッパ構造と、該ストッパ構造に関連するズームレンズ鏡筒 7 1 全体の分解及び組立の構造について説明する。

【 0 0 6 7 】

図 8 及び図 3 7 に示すように、固定環 2 2 には外周面から回転摺動溝 2 2 d へ向けて貫通するストッパ挿脱孔（径方向貫通孔） 2 2 e が形成されており、該ストッパ挿脱孔 2 2 e の近傍にはビス孔（ストッパの固定手段） 2 2 f とストッパ位置決め突起（ストッパの固定手段） 2 2 g が形成されている。鏡筒ストッパ 2 6 は、固定環 2 2 の外周面に沿うアーム部 2 6 a から内径方向に向けてストッパ突起 2 6 b を突出させており、該アーム部 2 6 a の一端部にビス挿通孔 2 6 c を有し、他端部にフック部 2 6 d を有している。図 3 8 に示すように、鏡筒ストッパ 2 6 は、フック部 2 6 d をストッパ位置決め突起 2 2 g に係合させた状態で、ビス挿通孔 2 6 c にストッパ固定ビス（ストッパの固定手段） 6 7 を挿通し、該ストッパ固定ビス 6 7 をビス孔 2 2 f に螺合させることで固定環 2 2 に固定される。鏡筒ストッパ 2 6 を固定した状態では、ストッパ突起 2 6 d がストッパ挿脱孔 2 2 e に挿入されて、回転摺動溝 2 2 d 内に突出する（図 3 4 の状態）。

【 0 0 6 8 】

固定環 2 2 の前端部には、周方向に間隔をおいて 3 つの突起挿脱孔 2 2 h が形

成されており、各突起挿脱孔 2 2 h は 3 つの回転摺動溝 2 2 d のそれぞれに連通している。各突起挿脱孔 2 2 h は嵌合突起 1 5 b を光軸方向に通過させることが可能な開口幅を有している。図 3 9 は、先に説明したテレ端（図 2 2、図 2 6）における突起挿脱孔 2 2 h 近傍を拡大して示したものであり、同図から明らかなように、回転方向における嵌合突起 1 5 b と突起挿脱孔 2 2 h の位相が異なっているため、嵌合突起 1 5 b は回転摺動溝 2 2 d から前方へ抜けることができない。図 3 9 には一組の嵌合突起 1 5 b と突起挿脱孔 2 2 h のみを図示しているが、残る 2 つの嵌合突起 1 5 b と突起挿脱孔 2 2 h も同様の位置関係にある。また、ワイド端（図 2 1、図 2 5）では、各嵌合突起 1 5 b はテレ端のときよりも突起挿脱孔 2 2 h から遠ざかっている。つまり、回転摺動溝 2 2 d におけるワイド端からテレ端までの撮影用の領域では、固定環 2 2 に対して第 3 外筒 1 5 を前方へ抜き取ることはできない。

【 0 0 6 9 】

図 3 9 のテレ端位置から各嵌合突起 1 5 b と各突起挿脱孔 2 2 h の位相を一致させるためには、第 3 外筒 1 5 をヘリコイド環 1 8 と共にさらに分解必要角 $R_t 1$ 回転させる必要がある。ところが、ストッパ挿脱孔 2 2 e にストッパ突起 2 6 b が挿入されている状態では、テレ端から回転許容角 $R_t 2$ だけ回転させると、回転摺動突起 1 8 b のストッパ当接面 1 8 b-E がストッパ突起 2 6 b に当て付いてそれ以上の回転が規制される（図 3 4）。回転許容角 $R_t 2$ は分解必要角 $R_t 1$ よりも小さいので、各嵌合突起 1 5 b と各突起挿脱孔 2 2 h の位相は一致せず、したがって第 3 外筒 1 5 を前方に抜き取ることはできない。つまり、回転摺動溝 2 2 d において突起挿脱孔 2 2 h に連通する終端部付近が分解用の領域であるが、鏡筒ストッパ 2 6 の装着状態では、この分解領域まで第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 を回転させることができない。

【 0 0 7 0 】

分解を行う際には、鏡筒ストッパ 2 6 を固定環 2 2 から取り外す。すると、ストッパ突起 2 6 b がストッパ挿脱孔 2 2 e から抜け、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 に対して上記の分解必要角 $R_t 1$ を与えることが可能になる。図 2 3 及び図 2 7 は、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 をテレ端から分解必要角 $R_t 1$ 回転

させた分解可能状態であり、図 4 0 はこの分解可能状態における突起挿脱孔 2 2 h の近傍を拡大して示したものである。同図から分かるように、この位置まで第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 を回転させると、各回転摺動突起 1 8 b の嵌合凹部 1 8 e と各突起挿脱孔 2 2 h が光軸方向に連通し、該嵌合凹部 1 8 e 内に収納された嵌合突起 1 5 b は突起挿脱孔 2 2 h を通して回転摺動溝 2 2 d から前方に脱することが可能になる。つまり、回転環 2 2 に対して第 3 外筒 1 5 を前方に抜き取ることが可能になる。嵌合突起 1 5 b が回転摺動溝 2 2 d から脱すると、該嵌合突起 1 5 b と回転摺動突起 1 8 b を反対方向へ押圧していた離間方向付勢ばね 2 5 の付勢力が解除され、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の間に作用していたバックラッシュ取り機能も解消される。なお、嵌合突起 1 5 b と突起挿脱孔 2 2 h の回転方向の位置関係は、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d の終端部に当て付いたときに互いに一致するように設定されており、回転が規制されるまでヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 を進めれば自動的に図 4 0 の分解可能な位置になる。

【 0 0 7 1 】

第 3 外筒 1 5 は、以上のようにして回転方向の特定位置（特定分解角度位置）において固定環 2 2 から取り外すことが可能であるが、第 3 外筒 1 5 はまた、周方向溝 1 4 d と相対回動案内突起 1 5 d の係合関係と、相対回動案内突起 1 4 c と周方向溝 1 5 e の係合関係によって、直進案内環 1 4 と結合されている。図 1 1 及び図 1 2 から分かるように、相対回動案内突起 1 4 c と相対回動案内突起 1 5 d はそれぞれ周方向に不等間隔で設けた複数の爪状の突起からなり、かつその一部の突起は周方向における幅を他の突起と異ならせている。第 3 外筒 1 5 の後端部側には、このような複数の相対回動案内突起 1 4 c を、周方向溝 1 5 e に対して特定の回転位相でのみ光軸方向に挿脱可能とさせる複数の突起挿脱孔 1 5 g が形成されている。同様に直進案内環 1 4 の前端部側には、複数の相対回動案内突起 1 5 d を、周方向溝 1 4 d に対して特定の回転位相でのみ光軸方向に挿脱可能とさせる複数の突起挿脱孔 1 4 h が形成されている。

【 0 0 7 2 】

図 4 1 ないし図 4 4 は、第 3 外筒 1 5 と直進案内環 1 4 の結合関係を展開して

示したものであり、図 4 1 は鏡筒収納状態（図 2 0 及び図 2 4）、図 4 2 はワイド端（図 2 1 及び図 2 5）、図 4 3 はテレ端（図 2 2 及び図 2 6）、図 4 4 は分解状態（図 2 3 及び図 2 7）に対応している。図 4 1 ないし図 4 4 から分かる通り、収納状態からテレ端までの間は、全ての相対回動案内突起 1 4 c、1 5 d が対応の突起挿脱孔 1 5 g、1 4 h に対して同時に挿脱可能となる状態は存在せず、常に相対回動案内突起 1 4 c、1 5 d のいずれかの部分が突起挿脱孔 1 5 g、1 4 h に係合しているため、第 3 外筒 1 5 と直進案内環 1 4 を光軸方向に分解することはできない。そして、鏡筒ストッパ 2 6 を外して第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 を上記の分解位置まで回転させたとき初めて、全ての相対回動案内突起 1 4 c が突起挿脱孔 1 5 g に対して挿脱可能な位置に達し、同時に全ての相対回動案内突起 1 5 d が突起挿脱孔 1 4 h に対して挿脱可能な位置に達する。これにより、図 4 4 及び図 5 3（図 5 3 では固定環 2 2 は図示していない）のように直進案内環 1 4 から第 3 外筒 1 5 を前方に抜き取ることが可能になる。第 3 外筒 1 5 が抜き取られると、ヘリコイド環 1 8 との間に保持されていた離間方向付勢ばね 2 5 が露出して取り外し可能となる（図 3 6、図 5 3）。

【0073】

つまり、鏡筒ストッパ 2 6 を外して第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 を回転方向の特定分解位置まで回転させると、第 3 外筒 1 5 は、回転環 2 2 と直進案内環 1 4 に対して同時に取り外し可能になる。逆に言えば、固定環 2 2 へ取り付けられた状態の鏡筒ストッパ 2 6 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の通常の使用状態では上記の特定分解位置まで回転しないように、回転摺動溝 2 2 d 内でのヘリコイド間 1 8 と第 3 外筒 1 5 の回転角度を制限する規制手段として機能している。前述の通り、回転摺動突起 1 8 b、回転摺動溝 2 2 d 及びリード溝 2 2 c からなるガイド構造は簡単かつコンパクトであり、このガイド構造に鏡筒ストッパ 2 6 を付加するだけの簡単な構造によって、通常使用状態においてヘリコイド間 1 8 と第 3 外筒 1 5 の回転角度を確実に制限することができる。

【0074】

第 3 外筒 1 5 を取り外すことにより、さらに次のような分解が可能になる。図 6 及び図 7 に示すように、第 3 外筒 1 5 の前端部は第 2 直進案内溝 1 4 g の前端

部を塞ぐ前端フランジ 1 5 h になっており、該第 2 直進案内溝 1 4 g に直進案内突起 1 3 a を係合させた第 2 外筒 1 3 は、第 3 外筒 1 5 が直進案内環 1 4 に取り付けられた状態では前方へ抜き取ることができず、第 3 外筒 1 5 を取り外して初めて第 2 外筒 1 3 が取り外し可能になる。但し、第 2 外筒 1 3 はさらに、内径フランジ 1 3 c と周方向溝 1 1 c が係合しているときは、カム環 1 1 に対する光軸方向移動が規制される。図 1 7 に示すように、第 2 外筒 1 3 の内径フランジ 1 3 c は周方向に不等間隔で複数に分割されている。一方、図 1 3 に示すように、該内径フランジ 1 3 c が係合するカム環 1 1 の周方向溝 1 1 c は、周方向に離間する 3 つの部分的な周方向溝からなっており、さらに 3 つの周方向溝 1 1 c にはそれぞれ前方へ開口する突起挿脱孔 1 1 f が形成されている。3 つの突起挿脱孔 1 1 f は周方向に不等間隔で配置されている。

【 0 0 7 5 】

図 4 9 ないし図 5 2 は、カム環 1 1 に対する第 2 外筒 1 3 と第 1 外筒 1 2 の結合関係を展開して示したものであり、図 4 9 は鏡筒収納状態（図 2 0 及び図 2 4）、図 5 0 はワイド端（図 2 1 及び図 2 5）、図 5 1 はテレ端（図 2 2 及び図 2 6）、図 5 2 は分解状態（図 2 3 及び図 2 7）に対応する。図 4 9 ないし図 5 1 から分かる通り、収納状態からテレ端までの間は、複数の分割領域からなる内径フランジ 1 3 c の全ての領域が、3 つの周方向溝 1 1 c の間のスペース及び突起挿脱孔 1 1 f に対して完全に一致する状態は存在せず、内径フランジ 1 3 c のいずれかの部分が周方向溝 1 1 c に係合している。よって、第 2 外筒 1 3 をカム環 1 1 に対して光軸方向に分解することはできない。そして、第 2 外筒 1 3 が第 3 外筒 1 5 に連れ回って分解位置まで回転したとき初めて、内径フランジ 1 3 c の全ての領域が、3 つの周方向溝 1 1 c の間のスペースと突起挿脱孔 1 1 f とに完全に一致し、図 5 2 及び図 5 4 のようにカム環 1 1 から第 2 外筒 1 3 を前方に抜き取ることが可能になる。

【 0 0 7 6 】

さらに、図 5 2 の分解位置では、第 1 外筒 1 2 に設けた 3 つの 1 群用ローラ 3 1 がそれぞれ、カム環 1 1 の外周面に形成した 1 群案内カム溝 1 1 b の前端開放領域 1 1 b-x に達しており、図 5 5 のように第 1 外筒 1 2 も前方に引き抜くこ

とができる。このとき、第3外筒15の前端フランジ15hは既に存在しないので、第1外筒12の外周面に設けた係合突起12aが該前端フランジ15hに干渉することはない。図2に示すように、第2外筒12からはさらに、固定ビス64による1群抜止環3の固定を解除して1群調整環2を前方に取り外すことができ、該1群調整環2内に支持された1群レンズ枠1も分解することができる。

【0077】

図55の状態では、直進案内環14、ヘリコイド環18、カム環11及びその内部の2群レンズ移動枠8などが固定環22の内側に残っているが、さらに分解することもできる。

【0078】

図54及び図55から分かるように、固定環22からレンズ鏡筒を繰り出した状態で第3外筒15が外れると、ローラ固定ねじ32aが露出する。そして、図56に示すようにローラ固定ねじ32aと共にカム環ローラ32を外すと、直進移動環14に対してカム環11の光軸方向移動を規制する要素がなくなるため、直進移動環14からカム環11と2群直進案内環10の結合体を引き抜くことができる。図56に示すように、2群直進案内環10の股状突起10aが係合する第1直進案内溝14fは、直進移動環14の前端部側が閉じ後端部側が開放されているので、カム環11と2群直進案内環10の結合体を引き抜く方向は後方になる。2群直進案内環10とカム環11は、リング部10bの外縁部と周方向溝11eが相対回転可能に係合しているが、この係合は回転方向の特定の相対位置で外れるようになっており、図3のように分解することができる。

【0079】

また図14に示すように、ヘリコイド環18及び第3外筒15を前述の分解位置に回転させたとき、2群レンズ移動枠8の2群用カムフォロア8bは、前方カムフォロア8b-1が前方カム溝11a-1から前方に外れ、後方カムフォロア8b-2が後方カム溝11a-2の前端開放領域11a-2xに位置している。よって、2群レンズ移動枠8をカム環11から前方に引き抜いて、図3のように分解することができる。後方カム溝11a-2の前端開放領域11a-2xは光軸方向への直線溝部として形成されているため、上記分解位置において2群レンズ移動

枠 8 は、2 群直進案内環 1 0 による直進案内を受けている（直進案内溝 8 a に直進案内キー 1 0 c が係合している）か否かを問わず、カム環 1 1 から前方へ直線的に引き抜くことができる。なお、図 5 5 のようにカム環 1 1 及び 2 群直進案内環 1 0 が直進案内環 1 4 の内側に残っている状態で、2 群レンズ移動枠 8 のみを取り外すことも可能である。

【 0 0 8 0 】

2 群レンズ移動枠 8 からはさらに、支持板固定ビス 6 6 による 2 群枠支持板 3 6、3 7 の固定を解除することにより、2 群回転軸 3 3 と 2 群レンズ枠 6 を取り外すことができる（図 3 参照）。

【 0 0 8 1 】

また、カム環 1 1 の内部要素とは別に、固定環 2 2 からヘリコイド環 1 8 を取り外すことも可能であり、この場合、上記の分解位置から収納方向にヘリコイド環 1 8 を回転させる。すると、3 つの回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d からリード溝 2 2 c 内に戻って雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a が螺合し、ヘリコイド環 1 8 は回転しながら後退する。ヘリコイド環 1 8 が図 2 0 及び図 2 4 に示す位置よりも後方に移動すると、リード溝 2 2 c の後端開放領域 2 2 c - x から回転摺動突起 1 8 b が外れ、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a の螺合も解除される。よって、ヘリコイド環 1 8 は直進案内環 1 4 と共に固定環 1 8 から後方に外れる。

【 0 0 8 2 】

ヘリコイド環 1 8 と直進案内環 1 4 は、周方向溝 1 8 g と相対回転案内突起 1 4 b の係合関係によって結合している。相対回転案内突起 1 4 b は、相対回転案内突起 1 4 c などと同様に周方向に不等間隔で設けた複数の爪状の突起からなっており、ヘリコイド環 1 8 には、このような複数の相対回転案内突起 1 4 b を、周方向溝 1 8 e に対して回転方向の特定の相対位置でのみ光軸方向に挿脱可能とさせる複数の突起挿脱孔 1 8 h が形成されている。

【 0 0 8 3 】

図 4 5 ないし図 4 8 は、直進案内環 1 4 とヘリコイド環 1 8 の結合関係を展開して示したものであり、図 4 5 は鏡筒収納状態（図 2 0 及び図 2 4 ）、図 4 6 は

ワイド端（図 2 1 及び図 2 5）、図 4 7 はテレ端（図 2 2 及び図 2 6）、図 4 8 は分解状態（図 2 3 及び図 2 7）に対応する。これらの各図から分かる通り、収納状態から分解状態のいずれにおいても、全ての相対回動案内突起 1 4 b が突起挿脱孔 1 8 h に対して同時に挿脱可能となる状態は存在せず、ヘリコイド環 1 8 と直進案内環 1 4 を光軸方向に分解することはできない。全ての相対回動案内突起 1 4 b が突起挿脱孔 1 8 h に対して同時に挿脱可能となるのは、図 4 5 の収納状態からさらにヘリコイド環 1 8 を収納方向（図中下方）に回転させた位置である。この位置までヘリコイド環 1 8 を回転させてからヘリコイド環 1 8 を前方（図 4 5 ないし図 4 9 の左方）に移動させると、相対回動案内突起 1 4 b が突起挿脱孔 1 8 h を通って周方向溝 1 8 g の後方へ外れる。

【 0 0 8 4 】

直進案内環 1 4 の外周面には、相対回動案内突起 1 4 b よりも前方に第 3 外筒 1 5 と係合するための相対回動案内突起 1 4 c が設けられている。前述の通り、相対回動案内突起 1 4 b と相対回動案内突起 1 4 c はいずれも周方向に不等間隔に設けた複数の爪状突起からなっているが、相対回動案内突起 1 4 b と相対回動案内突起 1 4 c では、突起の数とその間隔、及び対応する各突起の周方向への幅が互いに同一になっている（図 1 2 参照）。よって、相対回動案内突起 1 4 c と突起挿脱孔 1 8 h の間にも、光軸方向へ挿脱可能となる回転方向の特定の位置関係が存在しており、この特定の位置関係にしてからヘリコイド環 1 8 を前方に移動させると、各相対回動案内突起 1 4 c が対応する突起挿脱孔 1 8 h の前方から入り後方へ抜けて、ヘリコイド環 1 8 を直進案内環 1 4 から完全に前方に抜き取ることが可能になる。突起挿脱孔 1 8 h は、このように相対回動案内突起 1 4 c を光軸方向に通過させる関係上、ヘリコイド環 1 8 の前後端に貫通して形成されている。

【 0 0 8 5 】

なお、ヘリコイド環 1 8 と直進案内環 1 4 の分解は、それぞれが固定環 2 2 の内部に支持された状態で行ってもよいし、固定環 2 2 から取り外した状態で行うこともできる。

【 0 0 8 6 】

以上のように、本実施形態のレンズ鏡筒によれば、鏡筒ストッパ 2 6 を取り外した上で、ズーム領域や収納領域とは異なる特定の分解位置まで第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 を回転させることで、回転繰出動作と定位置回転とを行う第 3 外筒 1 5 を容易に取り外すことができる。第 3 外筒 1 5 を取り外すことで、第 3 外筒 1 5、ヘリコイド環 1 8、固定環 2 2 及び直進案内環 1 4 の間に作用していたバックラッシュ取り機能も同時に解除させることができ、分解作業の工程数が少なくて済む。さらに、第 3 外筒 1 5 を取り外すための分解位置は、第 2 外筒 1 3、第 1 外筒 1 2、カム環 1 1、2 群レンズ移動枠 8 などの分解位置にもなっており、第 3 外筒 1 5 を取り外した後はこれらの各要素を次々に分解することができ、レンズ鏡筒全体としての分解作業性にも優れている。

【 0 0 8 7 】

以上では分解作業について説明したが、逆の手順によって組立を行うことができる。すなわち、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 は組立作業性においても優れている。

【 0 0 8 8 】

以上、図示実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。図示実施形態では、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の繰出後の定位置回転によって第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 を光軸方向に移動させてズーミング（変倍動作）を行っているが、例えば、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 に相当する回転環の定位置回転により与える動作をズーミングではなくフォーカシングに置換するなどして、単焦点のレンズ鏡筒として適用することも可能である。

【 0 0 8 9 】

さらには、上記実施形態の第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 に相当する回転環が、繰出完了後（撮影状態）には回転せずに一定の位置に停止されるような態様であっても本発明は適用可能であり、この場合も単焦点のレンズ鏡筒として構成できる。

【 0 0 9 0 】

また、上記実施形態の鏡筒ストッパ 2 6 は、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8

という一對に分割された回転環の分解可能位置への回転を規制するために設けられているが、本発明は、回転環が複数に分割されていないタイプのレンズ鏡筒に適用することも可能である。

【 0 0 9 1 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、回転進退と定位置回転とを行う回転環に対する回転角度の制限を、簡単な構造で確実に行うことのできるレンズ鏡筒を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のカム繰出機構を適用したズームレンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図 2】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 1 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 3】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 2 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 4】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、固定環から第 3 外筒までの繰出機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 5】

図 1 のズームレンズ鏡筒に、ズームモータとファインダユニットを加えた完成状態の斜視図である。

【図 6】

図 1 のズームレンズ鏡筒のワイド端とテレ端を示す、該ズームレンズ鏡筒を搭載したカメラの縦断面図である。

【図 7】

図 6 カメラの鏡筒収納状態の縦断面図である。

【図 8】

固定環の展開平面図である。

【図 9】

ヘリコイド環の展開平面図である。

【図 1 0】

ヘリコイド環の内周面側の構成要素を透視して示す展開平面図である。

【図 1 1】

第 3 外筒の展開平面図である。

【図 1 2】

直進案内環の展開平面図である。

【図 1 3】

カム環の展開平面図である。

【図 1 4】

カム環の内周面側の 2 群案内カム溝を透視して示す展開平面図である。

【図 1 5】

直進案内環の展開平面図である。

【図 1 6】

2 群レンズ移動枠の展開平面図である。

【図 1 7】

第 2 外筒の展開平面図である。

【図 1 8】

第 1 外筒の展開平面図である。

【図 1 9】

本実施形態のズームレンズ鏡筒の主要な部材の関係を概念的に示す図である。

【図 2 0】

鏡筒収納状態におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 1】

ワイド端におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 2】

テレ端におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 3】

鏡筒分解状態におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 4】

鏡筒収納状態におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の展開平面図である。

【図 2 5】

ワイド端におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の展開平面図である。

【図 2 6】

テレ端におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の展開平面図である。

【図 2 7】

鏡筒分解状態におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の展開平面図である。

【図 2 8】

図 2 4 の XXVIII-XXVIII 断面線に沿うヘリコイド環と固定環の断面図である。

【図 2 9】

図 2 1 の XXIX-XXIX 断面線に沿うヘリコイド環付近の断面図である。

【図 3 0】

図 6 の撮影状態の上半断面（ワイド端）の一部を拡大して示す断面図である。

【図 3 1】

図 6 の撮影状態の下半断面（テレ端）の一部を拡大して示す断面図である。

【図 3 2】

図 7 の鏡筒収納状態の上半断面の一部を拡大して示す断面図である。

【図 3 3】

図 7 の鏡筒収納状態の下半断面の一部を拡大して示す断面図である。

【図 3 4】

第 3 外筒とヘリコイド環の結合部分の一部を拡大して示す斜視図である。

【図 3 5】

図 3 4 から鏡筒ストッパを除いた状態の斜視図である。

【図 3 6】

図 3 5 の状態から第 3 外筒とヘリコイド環を光軸方向に分割した状態を示す斜視図である。

【図 3 7】

固定環から鏡筒ストッパを取り外した状態の斜視図である。

【図 3 8】

固定環に鏡筒ストッパを装着した状態の斜視図である。

【図 3 9】

テレ端におけるヘリコイド環の回転摺動突起と固定環の周方向溝の関係を拡大して示す展開平面図である。

【図 4 0】

鏡筒分解状態におけるヘリコイド環の回転摺動突起と固定環の周方向溝の関係を拡大して示す展開平面図である。

【図 4 1】

鏡筒収納状態における第 3 外筒と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 2】

ワイド端における第 3 外筒と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 3】

テレ端における第 3 外筒と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 4】

鏡筒分解状態における第 3 外筒と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 5】

鏡筒収納状態におけるヘリコイド環と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 6】

ワイド端におけるヘリコイド環と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 7】

テレ端におけるヘリコイド環と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 8】

鏡筒分解状態におけるヘリコイド環と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 9】

鏡筒収納状態におけるカム環、第 1 外筒、第 2 外筒及び 2 群直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 5 0】

ワイド端におけるカム環、第 1 外筒、第 2 外筒及び 2 群直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 5 1】

テレ端におけるカム環、第 1 外筒、第 2 外筒及び 2 群直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 5 2】

鏡筒分解状態におけるカム環、第 1 外筒、第 2 外筒及び 2 群直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 5 3】

第 3 外筒を外した分解状態の斜視図である。

【図 5 4】

図 5 3 からさらに第 2 外筒とローラ付勢ばねを外した分解状態の斜視図である。

【図 5 5】

図 5 4 からさらに第 1 を外した分解状態の斜視図である。

【図 5 6】

図 5 5 からさらにカム環ローラ、カム環及び 2 群直進案内環を外した分解状態の斜視図である。

【符号の説明】

L G 1 第 1 レンズ群（可動レンズ群）

L G 2 第 2 レンズ群（可動レンズ群）

L G 3 第 3 レンズ群

L G 4 ローパスフィルタ

S シャッタ

A 絞り

Z 0 鏡筒中心軸

Z 1 撮影光軸

Z 2 2 群光軸

Z 3 ファインダ対物系の光軸

1 1 群レンズ枠

1 a 雄調整ねじ

2 1 群調整環

2 a 雌調整ねじ

2 b ガイド突起

2 c 係合爪

3 1 群抜止環

3 a ばね受け部

6 2 群レンズ枠

8 2 群レンズ移動枠

8 a 直進案内溝

8 b 2 群用カムフォロア

8 b-1 前方カムフォロア

8 b-2 後方カムフォロア

1 0 2 群直進案内環

1 0 a 股状突起

1 0 b リング部

1 0 c 直進案内キー

- 1 1 カム環
 - 1 1 a 2 群案内カム溝
 - 1 1 a-1 前方カム溝
 - 1 1 a-2 後方カム溝
 - 1 1 a-2 x 前端開放領域
 - 1 1 b 1 群案内カム溝
 - 1 1 b-x 前端開放領域
 - 1 1 c 1 1 e 周方向溝
 - 1 1 d バリヤ駆動環押圧面
 - 1 1 f 突起挿脱孔
- 1 2 第 1 外筒
 - 1 2 a 係合突起
 - 1 2 b 1 群調整環ガイド溝
- 1 3 第 2 外筒
 - 1 3 a 直進案内突起
 - 1 3 b 直進案内溝
 - 1 3 c 内径フランジ
- 1 4 直進案内環
 - 1 4 a 直進案内突起
 - 1 4 b 1 4 c 相対回動案内突起
 - 1 4 d 周方向溝
 - 1 4 e ローラ案内貫通溝
 - 1 4 e-1 1 4 e-2 周方向溝部
 - 1 4 e-3 リード溝部
 - 1 4 f 第 1 直進案内溝
 - 1 4 g 第 2 直進案内溝
 - 1 4 h 突起挿脱孔
- 1 5 第 3 外筒（回転環、連動回転環）
 - 1 5 a 回転伝達突起

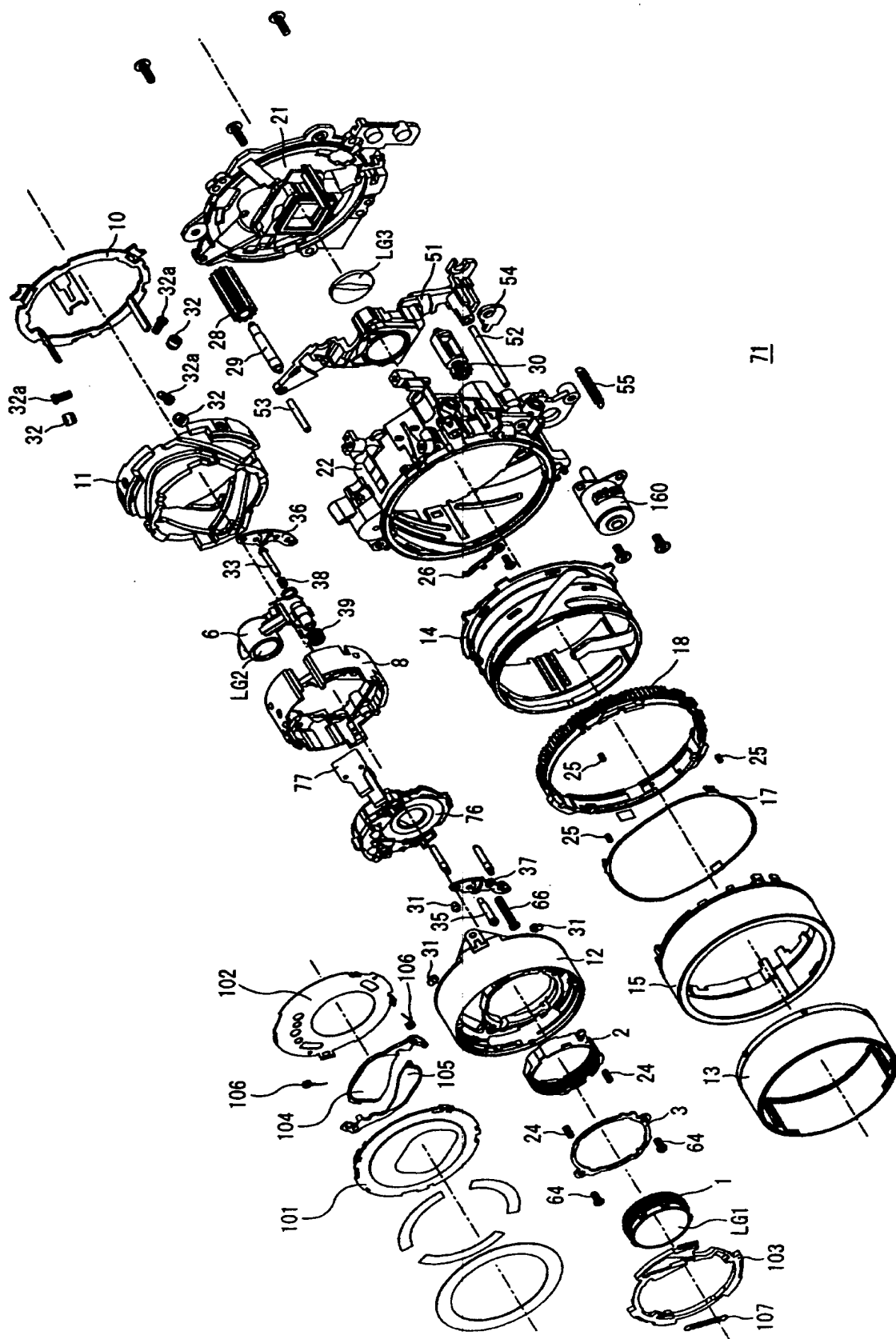
- 1 5 b 嵌合突起（光軸方向移動規制突起）
- 1 5 c ばね当付凹部
- 1 5 d 相対回動案内突起
- 1 5 e 周方向溝
- 1 5 f ローラ嵌合溝（回転伝達溝）
- 1 5 g 突起挿脱孔
- 1 5 h 前端フランジ
- 1 7 ローラ付勢ばね
- 1 7 a ローラ押圧片
- 1 8 ヘリコイド環（回転環）
- 1 8 a 雄ヘリコイド
- 1 8 b 回転摺動突起（回転摺動案内突起）
- 1 8 b-A 1 8 b-B 側方摺動面
- 1 8 b-E ストップ当接面
- 1 8 b-C 前方摺動面
- 1 8 b-D 後方摺動面
- 1 8 c スパーギヤ部
- 1 8 d 回転伝達凹部
- 1 8 e 嵌合凹部
- 1 8 f ばね挿入凹部
- 1 8 g 周方向溝
- 1 8 h 突起挿脱孔
- 2 1 C C Dホルダ
- 2 1 a カム突起
- 2 2 固定環（支持環）
- 2 2 a 雌ヘリコイド
- 2 2 b 直進案内溝
- 2 2 c リード溝
- 2 2 c-A 2 2 c-B 回転繰出案内面

2 2 c - x 後端開放領域
2 2 d 回転摺動溝（周方向溝）
2 2 d - A 2 2 d - B 回転案内面
2 2 e ストップ挿脱孔（径方向貫通孔）
2 2 f ビス孔（ストップの固定手段）
2 2 g ストップ位置決め突起（ストップの固定手段）
2 2 h 突起挿脱孔
2 4 1 群付勢ばね
2 5 離間方向付勢ばね（付勢部材）
2 6 鏡筒ストップ（ストップ部材）
2 6 a アーム部
2 6 b ストップ突起
2 6 c ビス挿通孔
2 6 d フック部
2 8 ズームギヤ
2 9 ズームギヤ軸
3 0 ファインダギヤ
3 1 1 群用ローラ
3 2 カム環ローラ
3 2 a ローラ固定ねじ
3 3 2 群回動軸
3 5 回動規制ピン
3 6 3 7 2 群レンズ枠支持板
3 8 軸方向押圧ばね
3 9 2 群レンズ枠戻しばね
5 1 A F レンズ枠（3 群レンズ枠）
5 2 5 3 A F ガイド軸
5 4 A F ナット
5 5 A F 枠付勢ばね

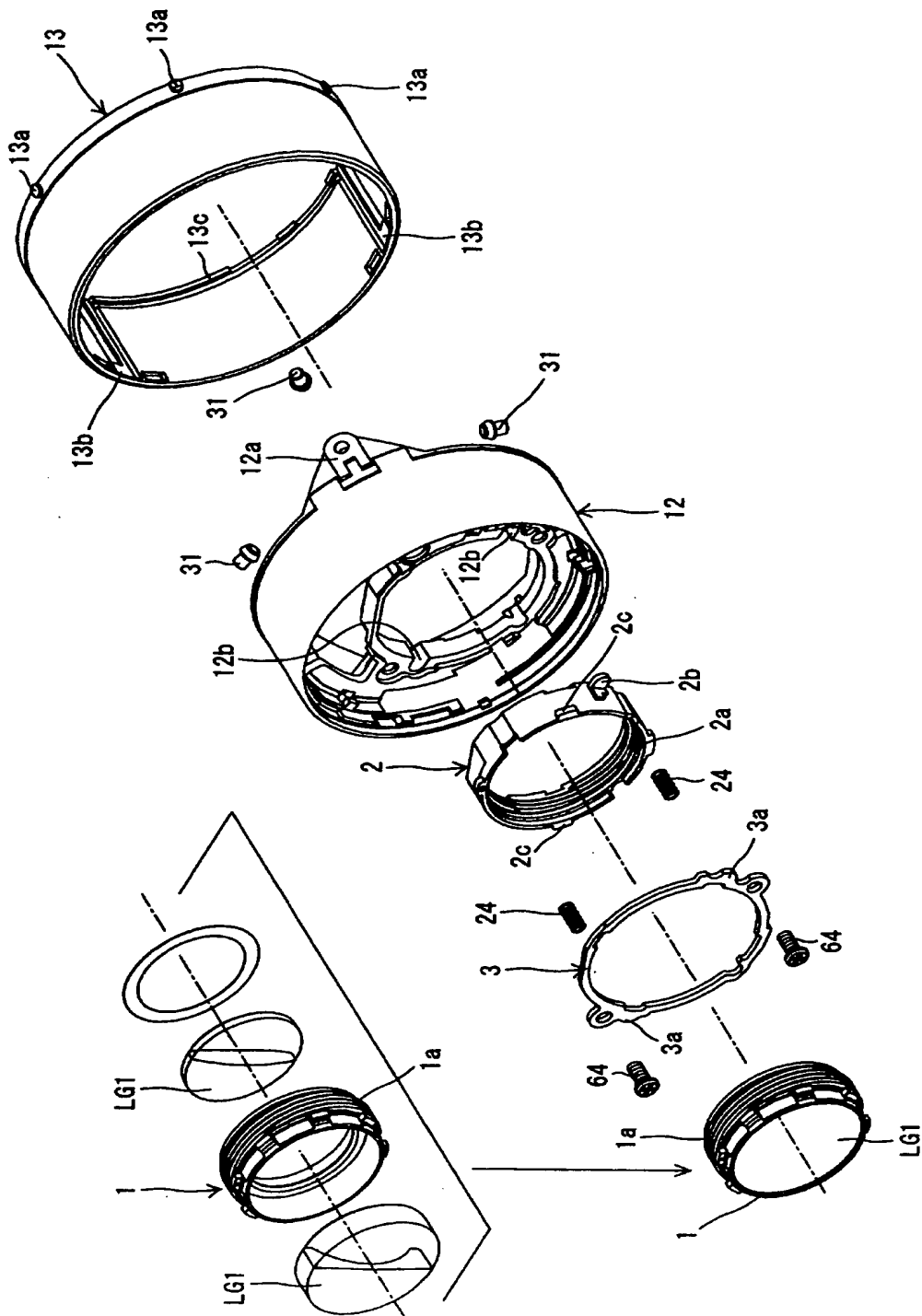
- 60 固体撮像素子 (CCD)
- 61 パッキン
- 62 CCDベース板
- 64 抜止環固定ビス
- 66 支持板固ビス
- 67 ストップ固定ビス (ストップの固定手段)
- 70 デジタルカメラ
- 71 ズームレンズ鏡筒
- 72 カメラボディ
- 73 フィルタホルダ
- 74 減速ギヤボックス
- 75 レンズ駆動制御FPC基板
- 76 シャッタユニット
- 77 露出制御FPC基板
- 80 ファインダユニット
- 81a 対物窓
- 81b 81c 可動変倍レンズ
- 81d プリズム
- 81e 接眼レンズ
- 81f 接眼窓
- 82 ガイドシャフト
- 101 バリヤカバー
- 102 バリヤ押さえ板
- 103 バリヤ駆動環
- 104 105 バリヤ羽根
- 106 バリヤ付勢ばね
- 107 バリヤ駆動環付勢ばね
- 150 ズームモータ
- 160 AFモータ

【書類名】 図面

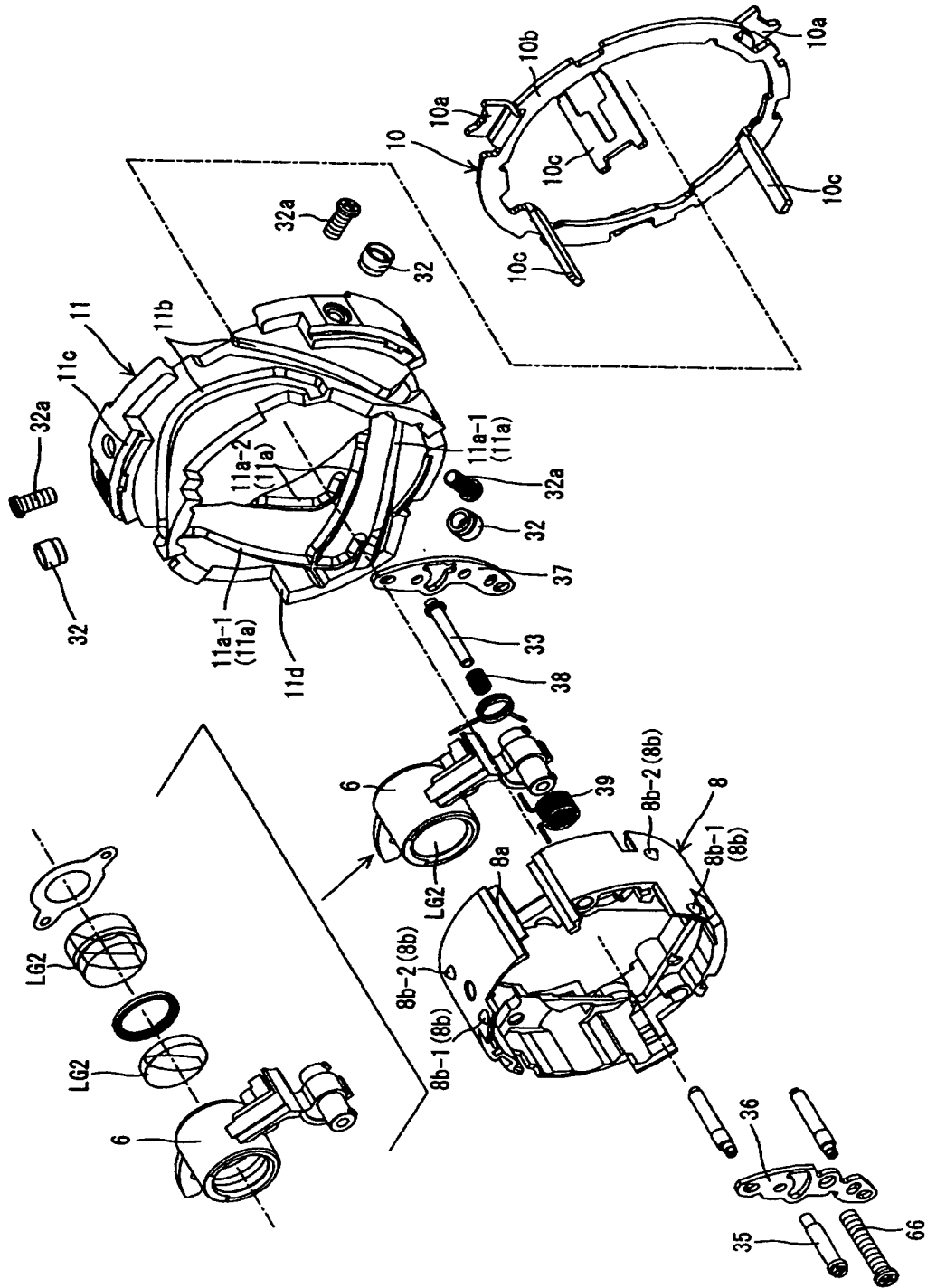
【図 1】



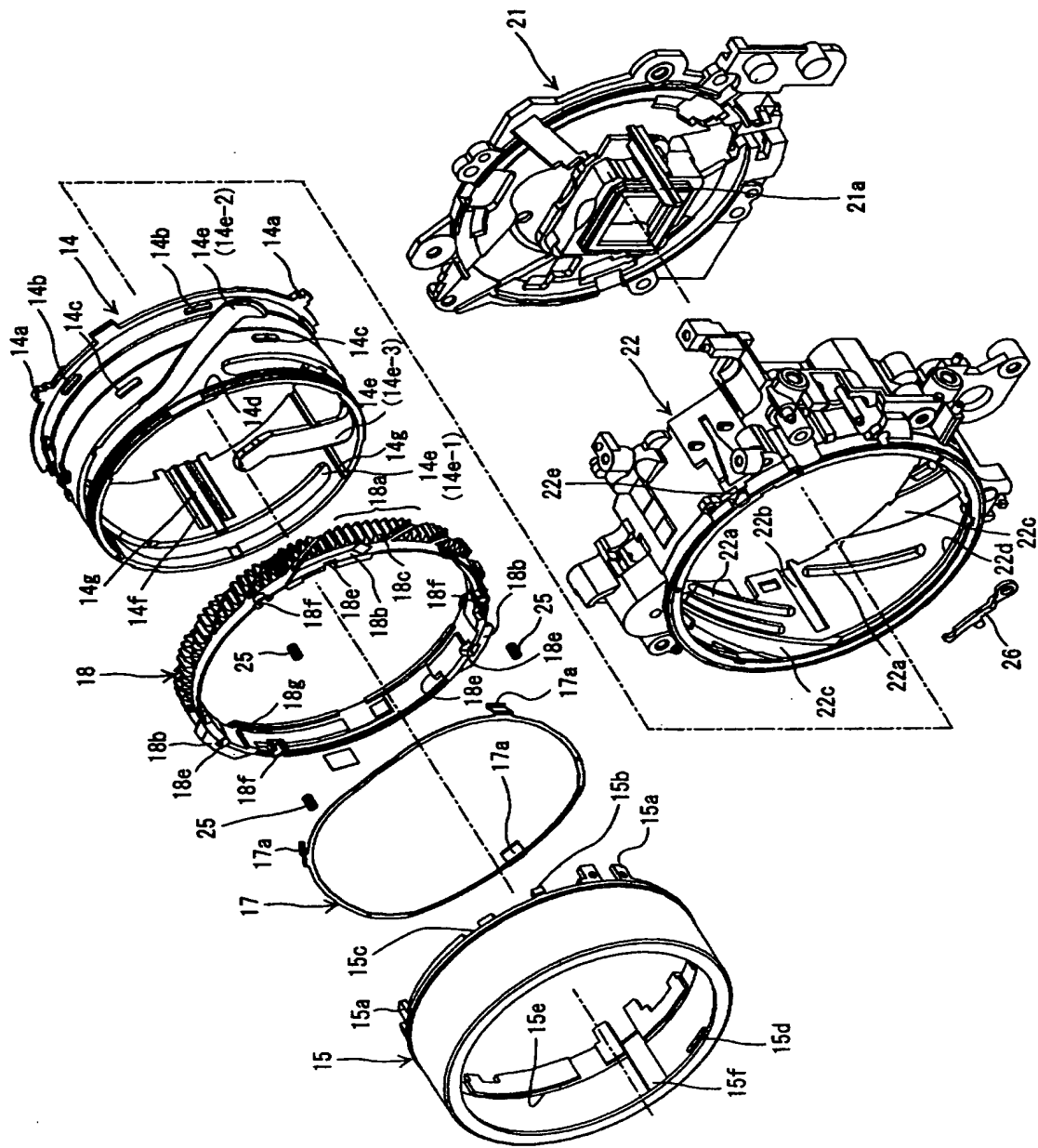
【図 2】



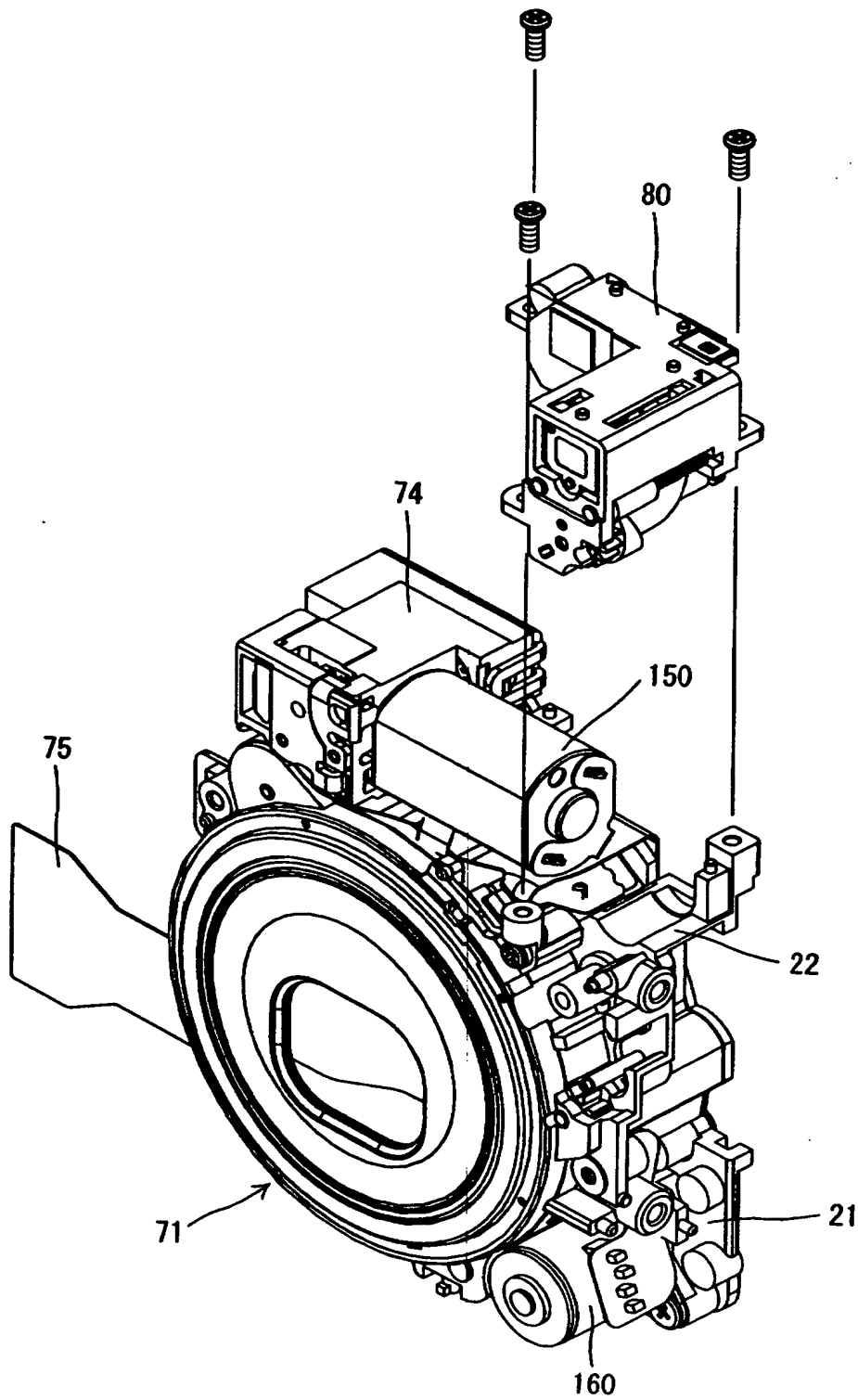
【図 3】



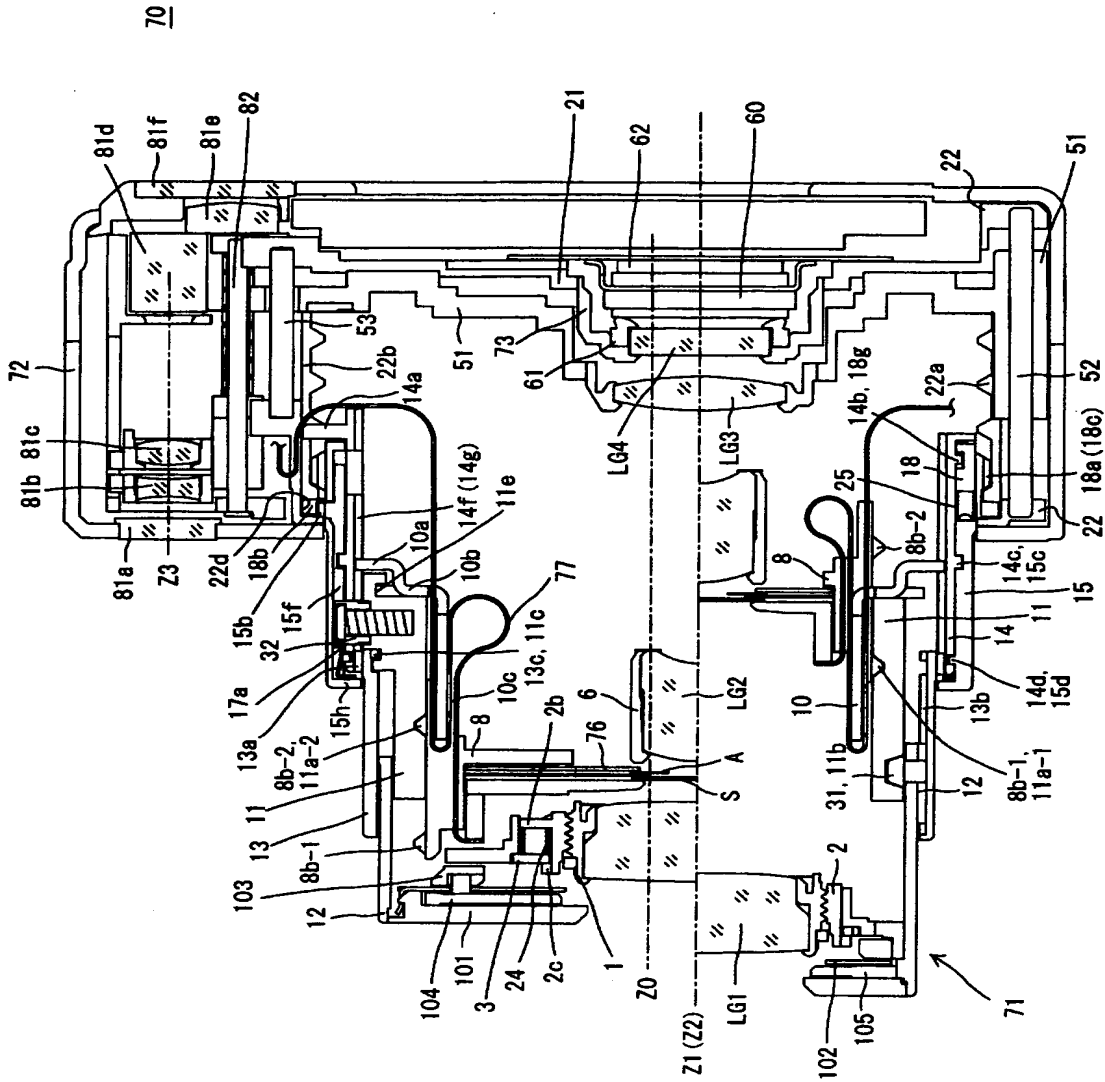
【図 4】



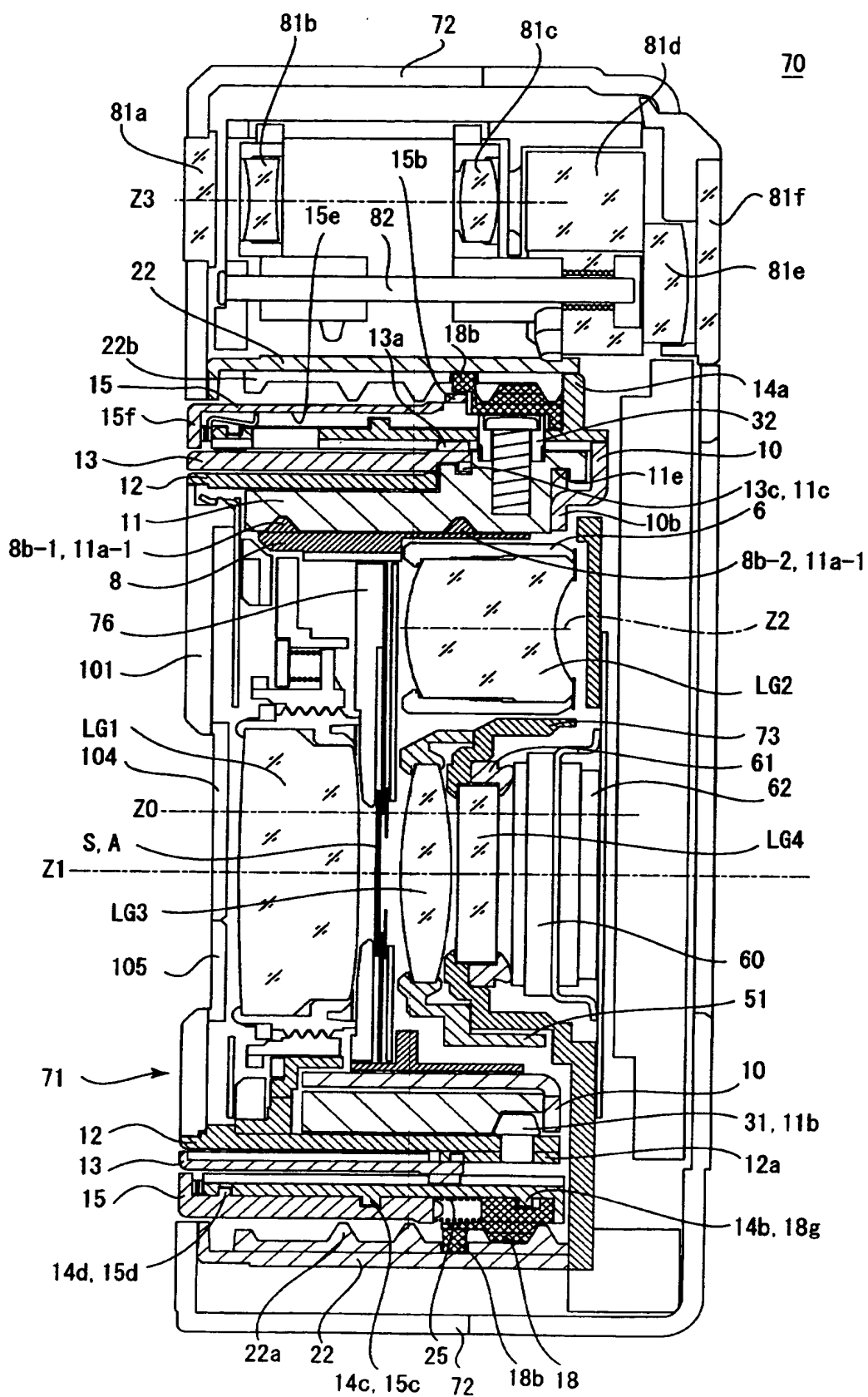
【図 5】



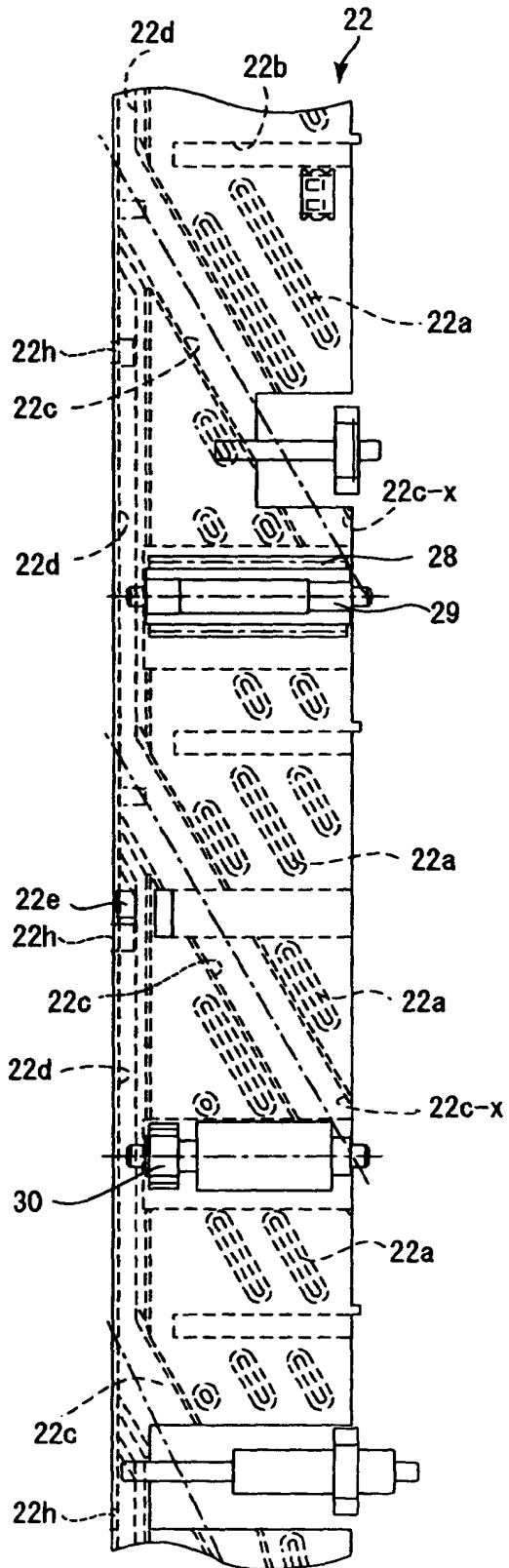
【図 6】



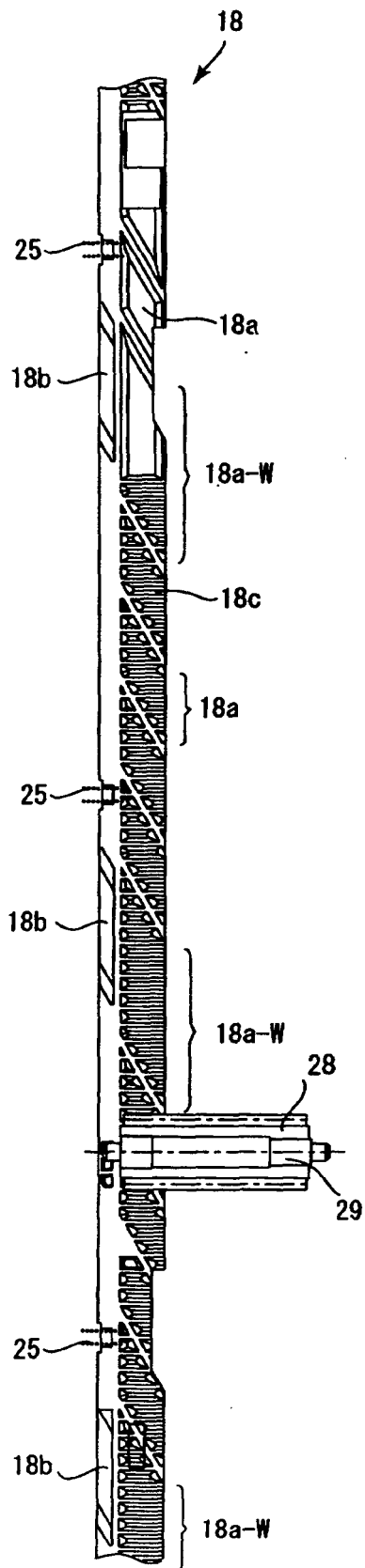
【図 7】



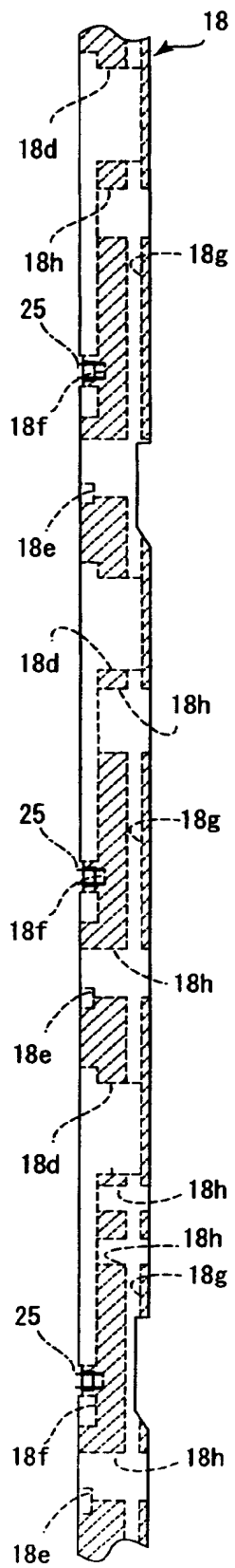
【図 8】



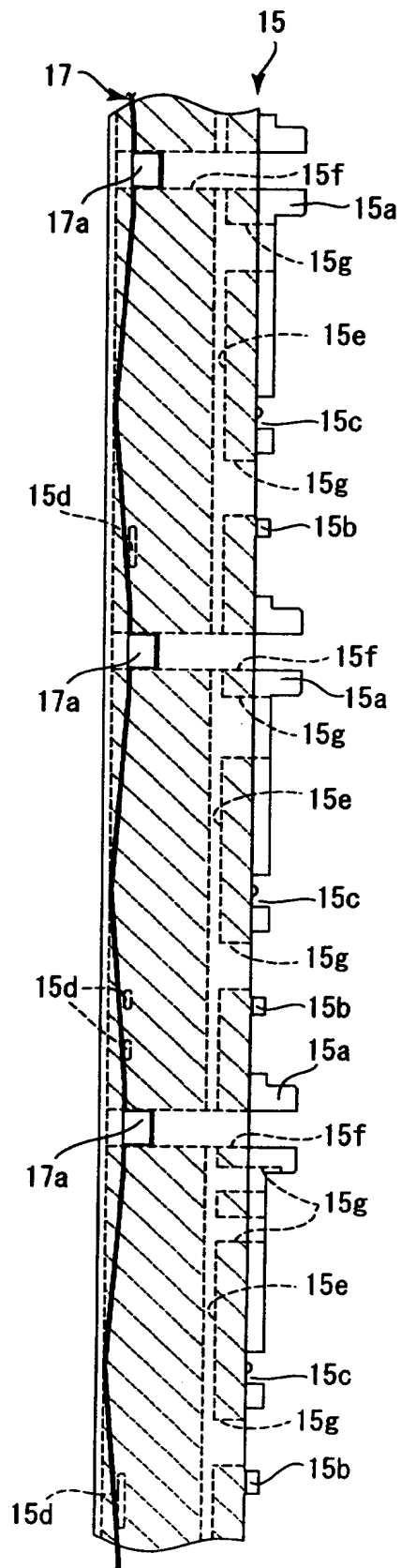
【図 9】



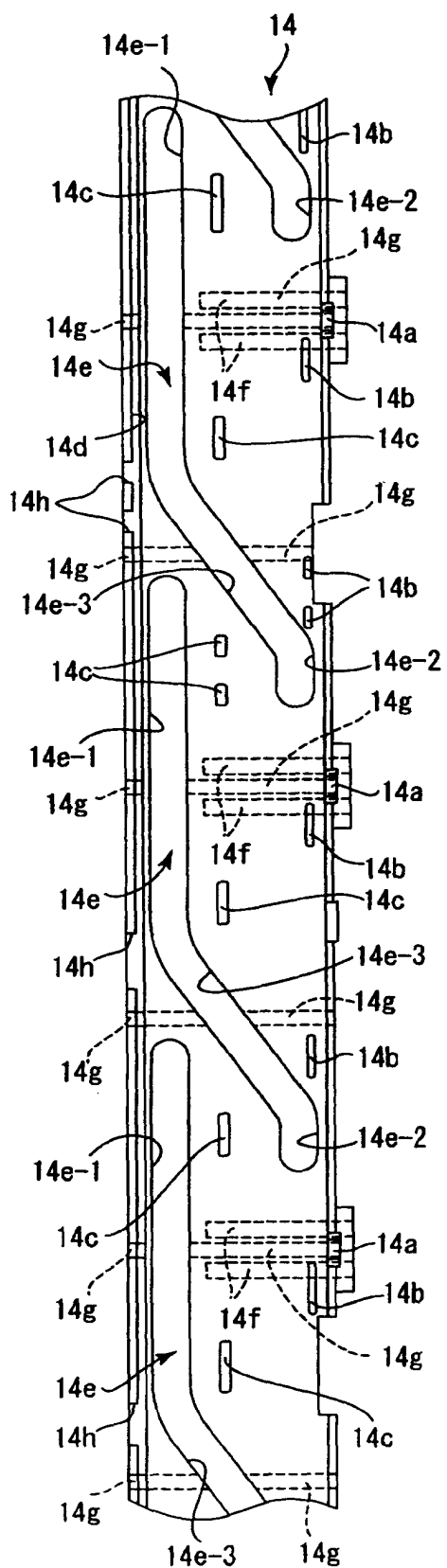
【図 1 0】



【図 1 1】

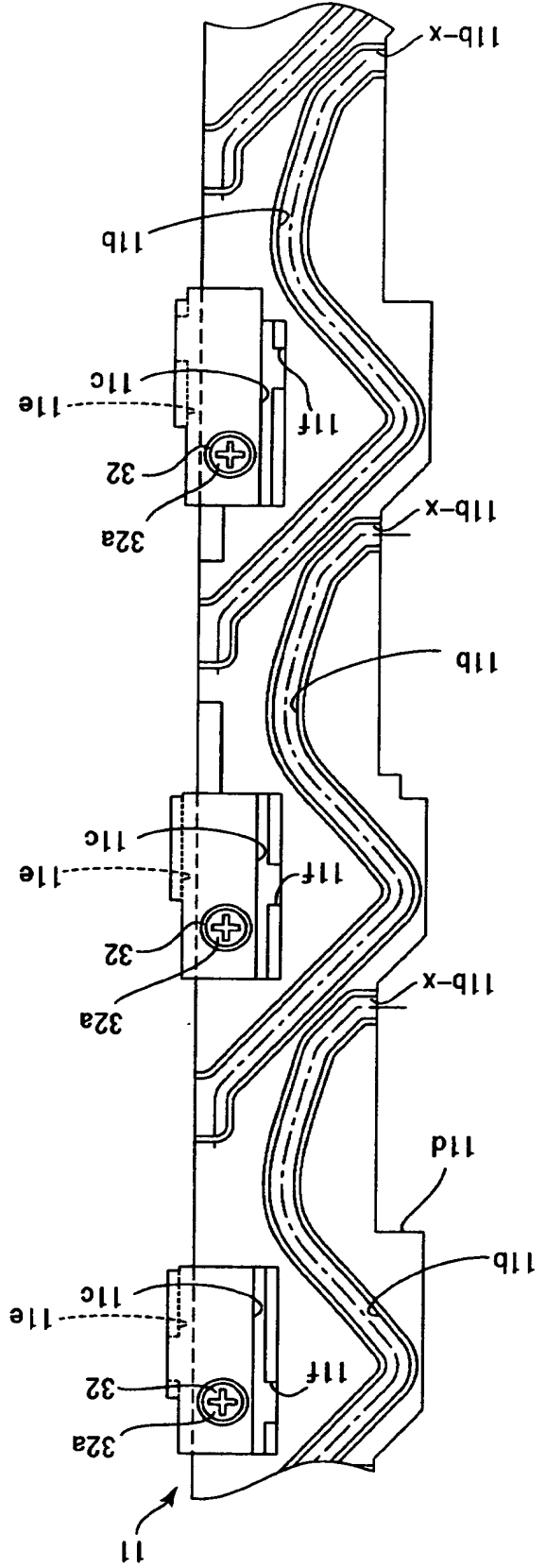


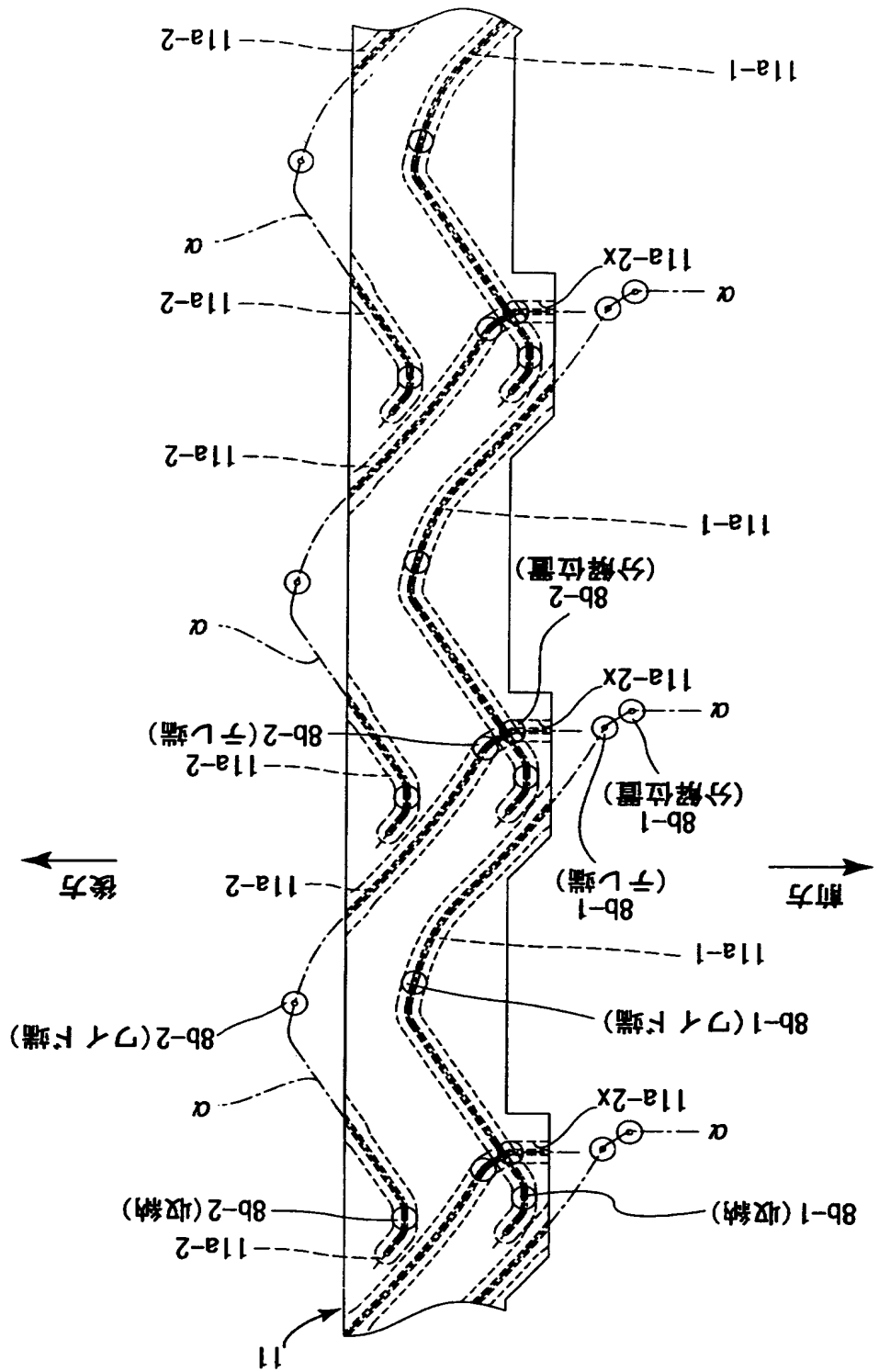
【図 1 2】



【☒ 13】

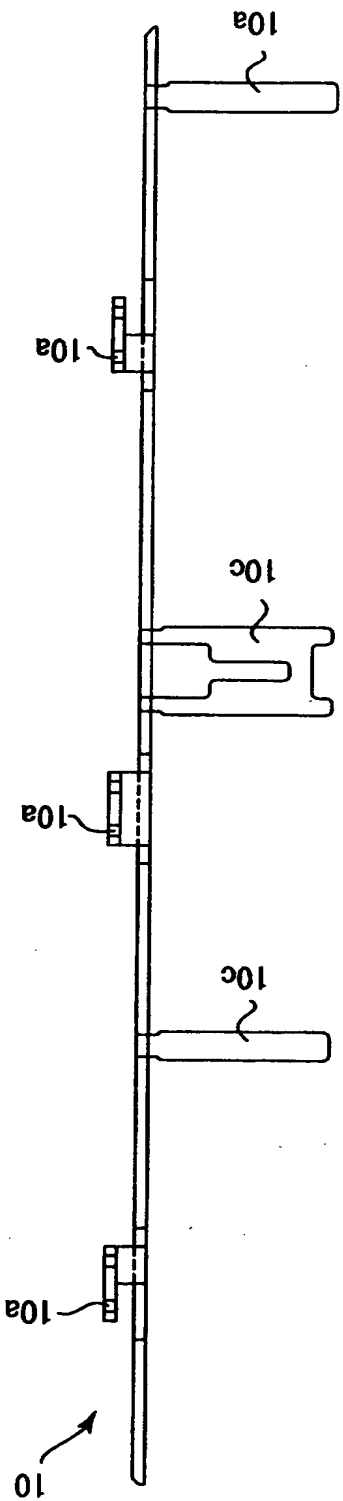
特2003-025490



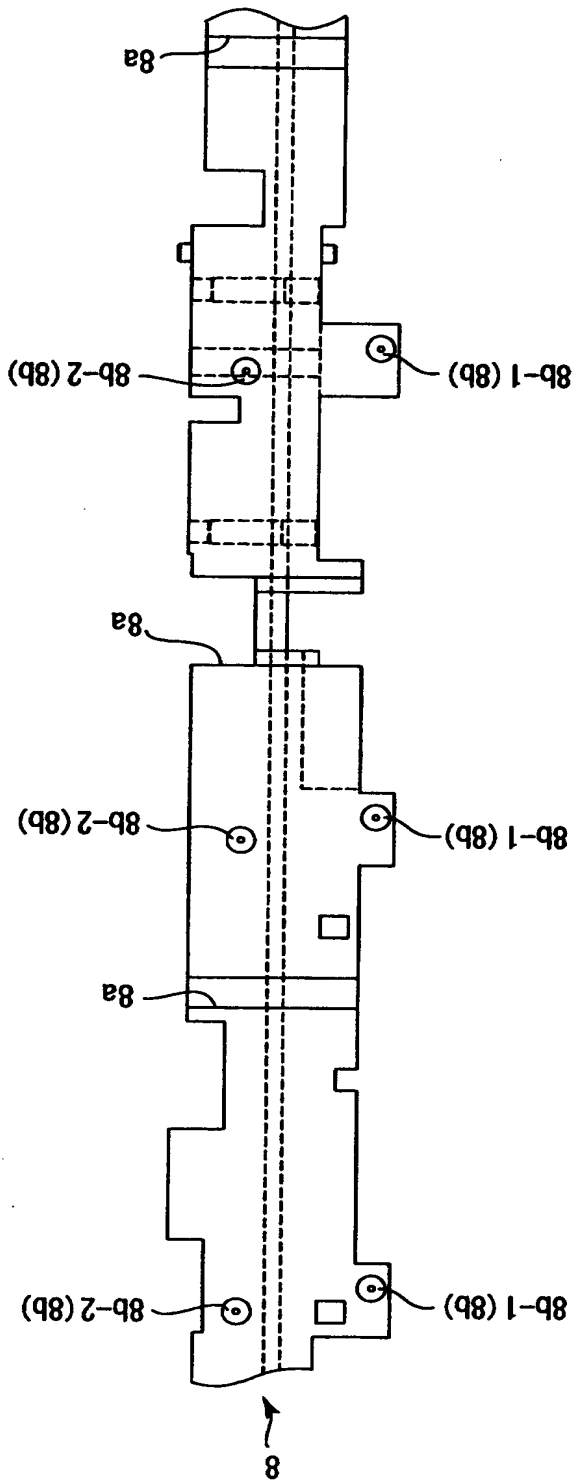


【図14】

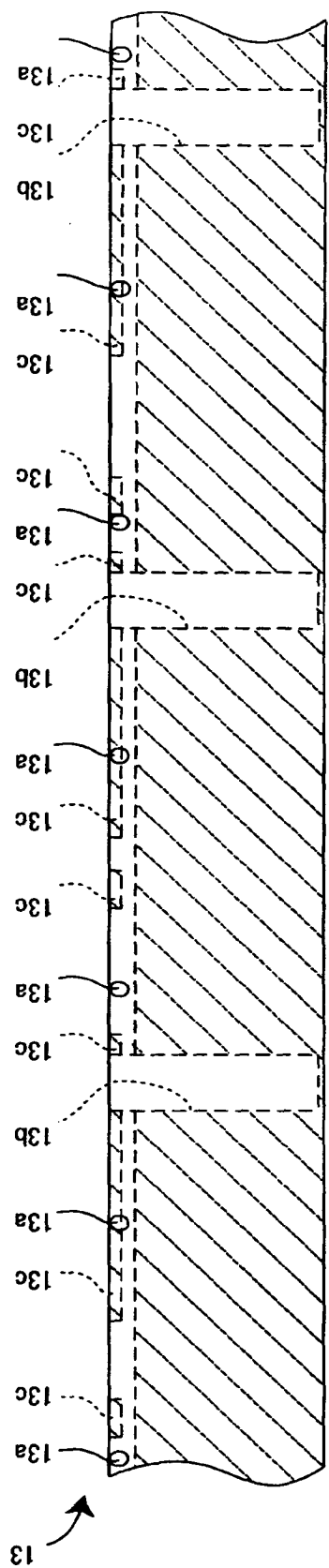
【 図 1 5 】



【図 1 6】



【図 1 7】

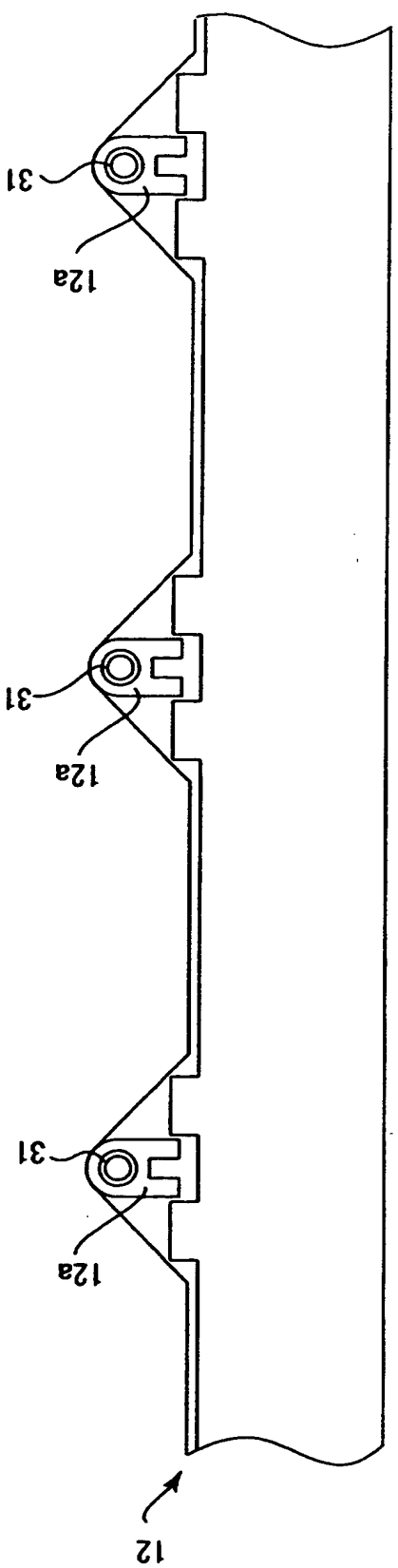


【 18】

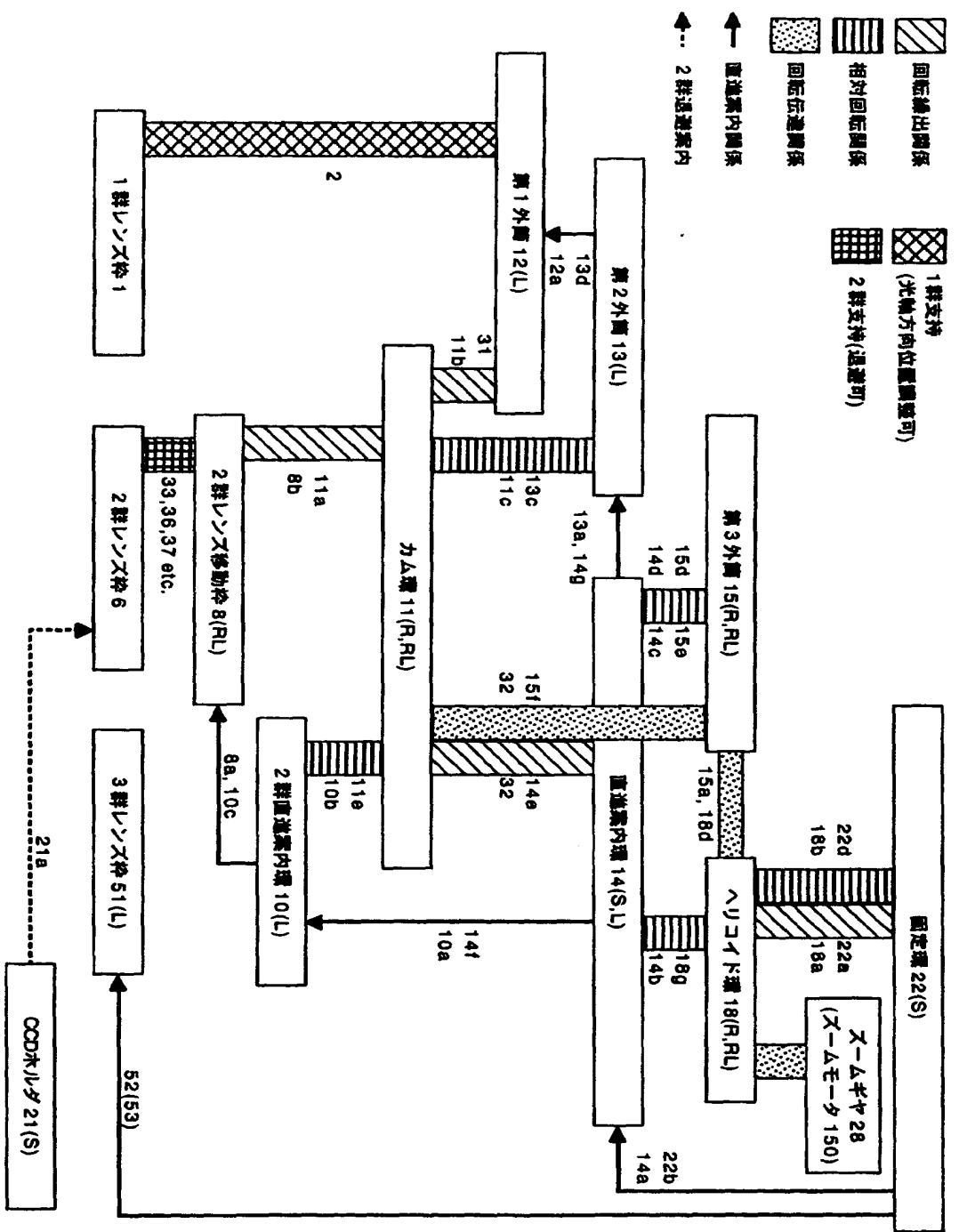
特 2003-025490

25

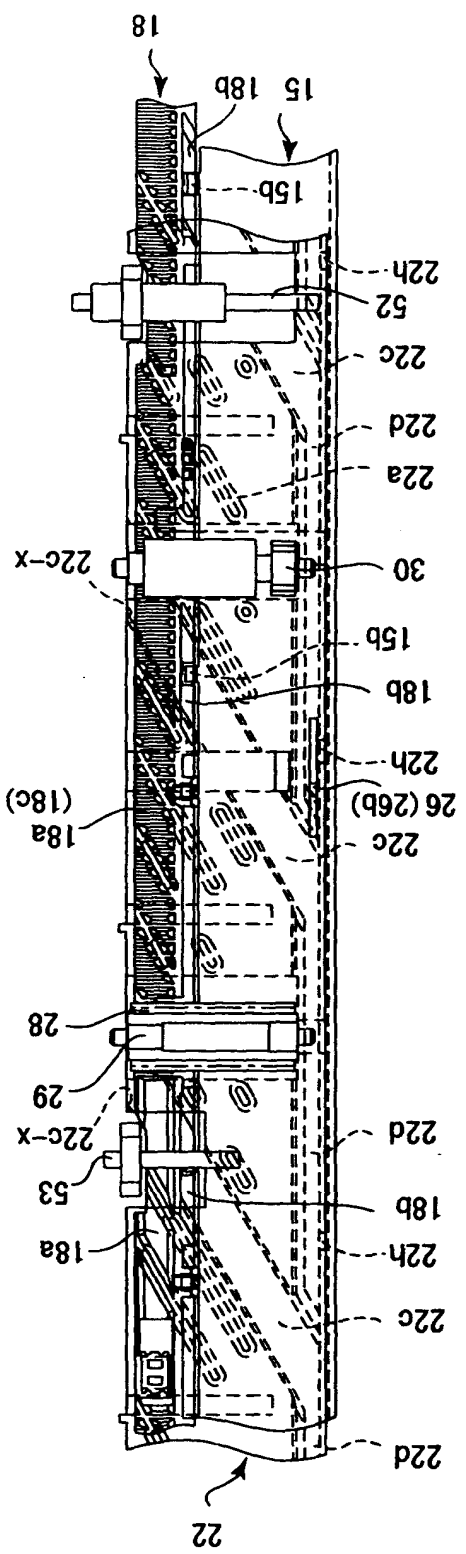
出 証 特 2003-3040773



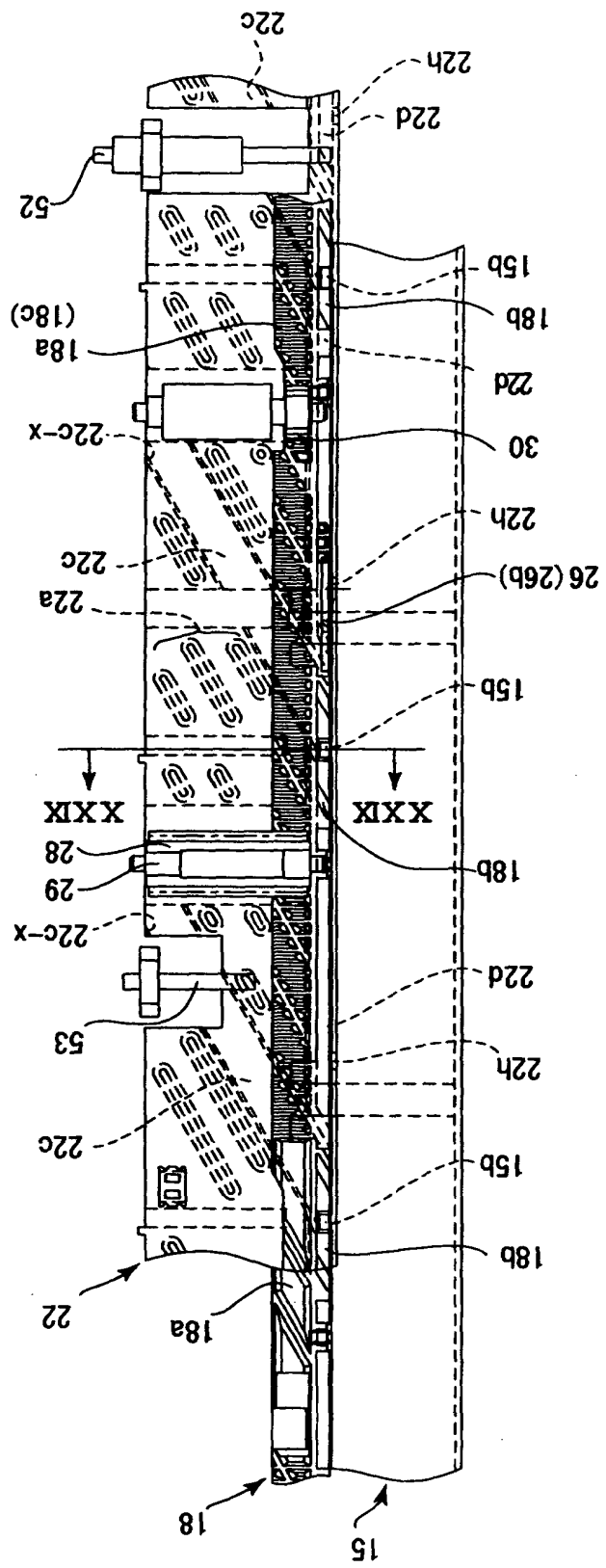
【図19】



【図 20】



【図 21】

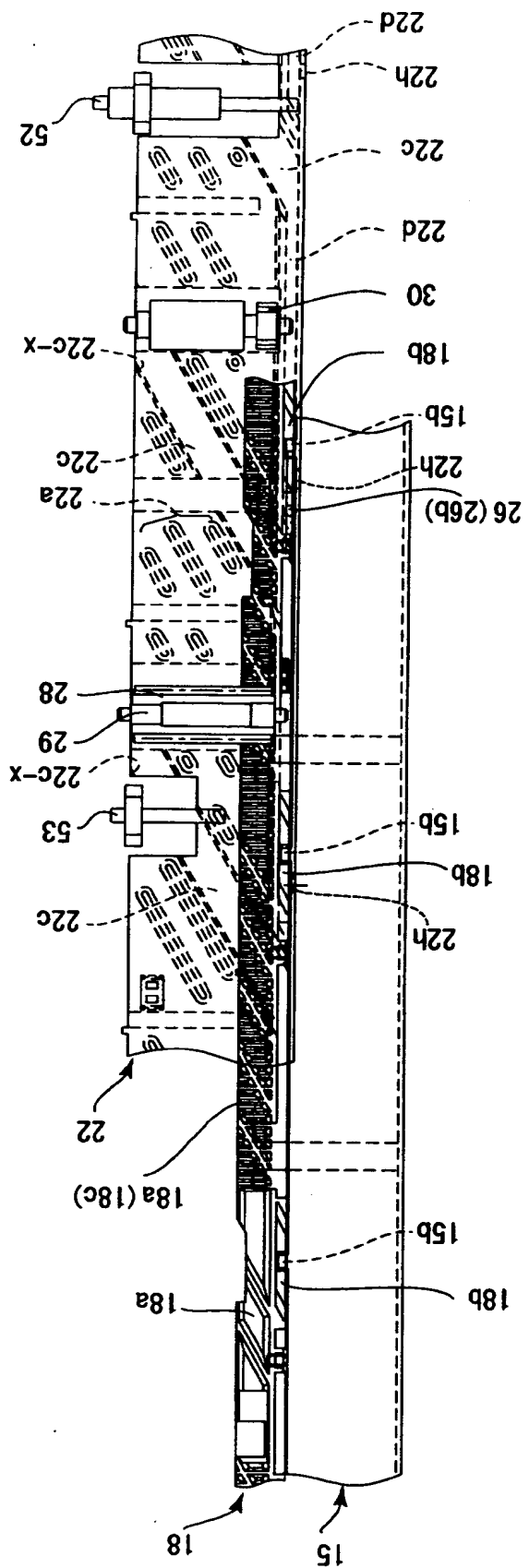


【図 22】

特 2003-025490

30

出 証 特 2003-3040773

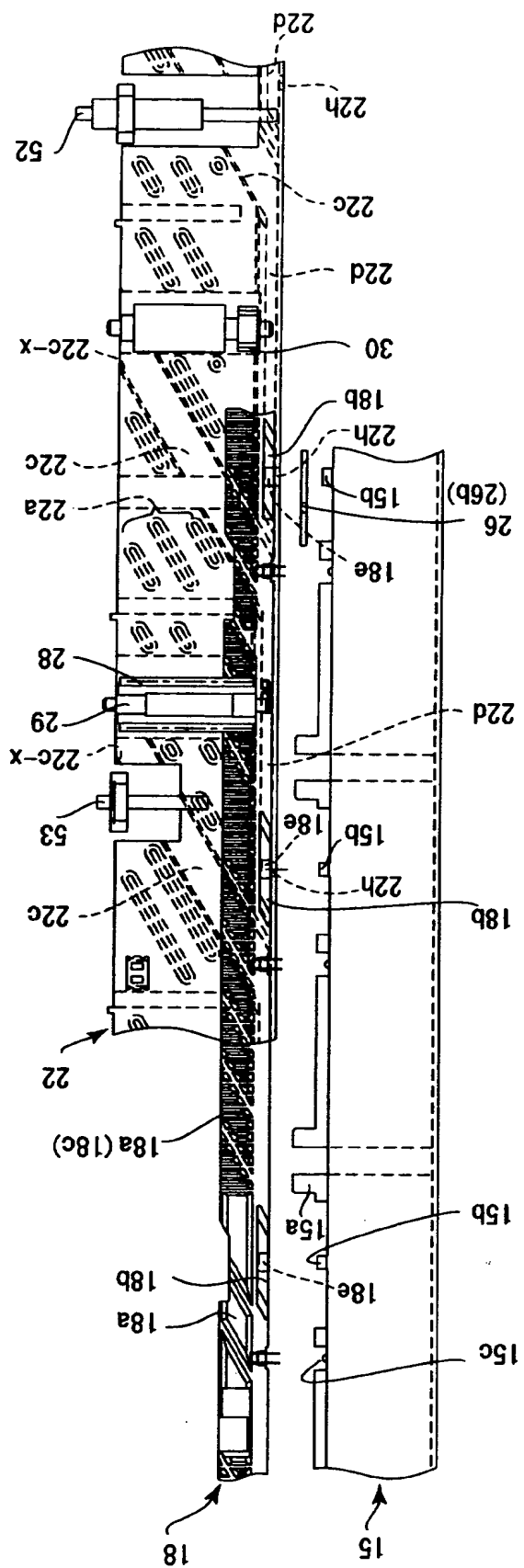


【23】

特2003-025490

32

出証特2003-3040773

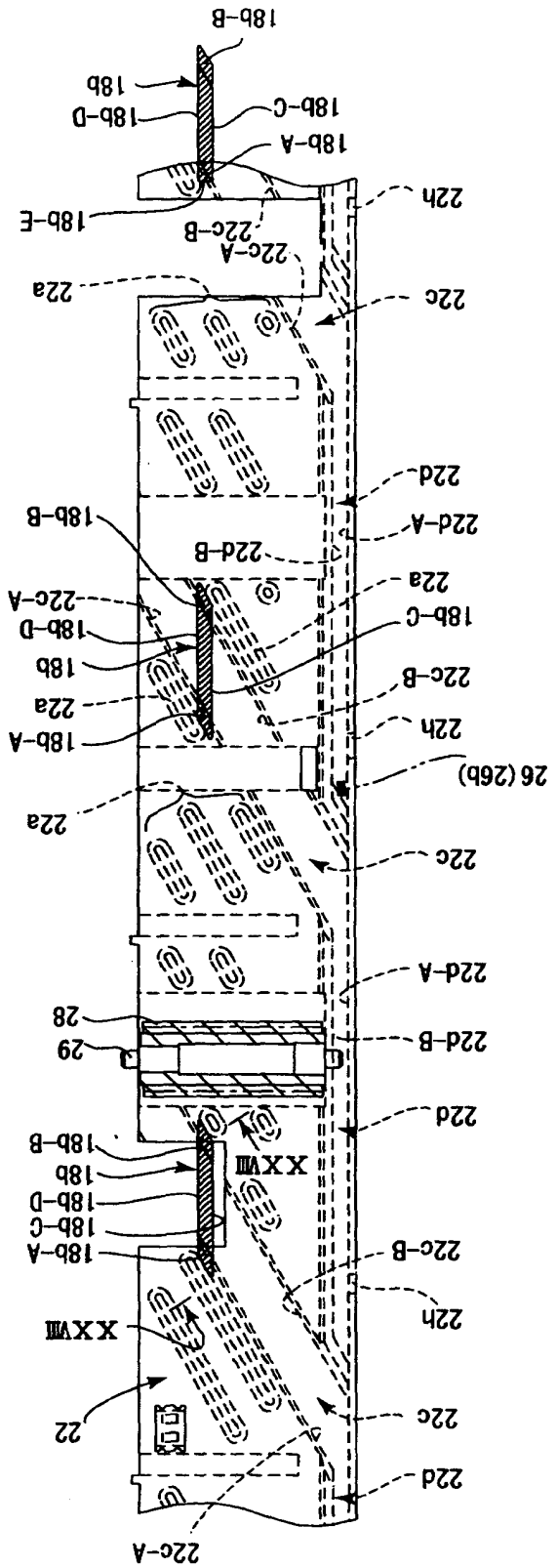


【図24】

特2003-025490

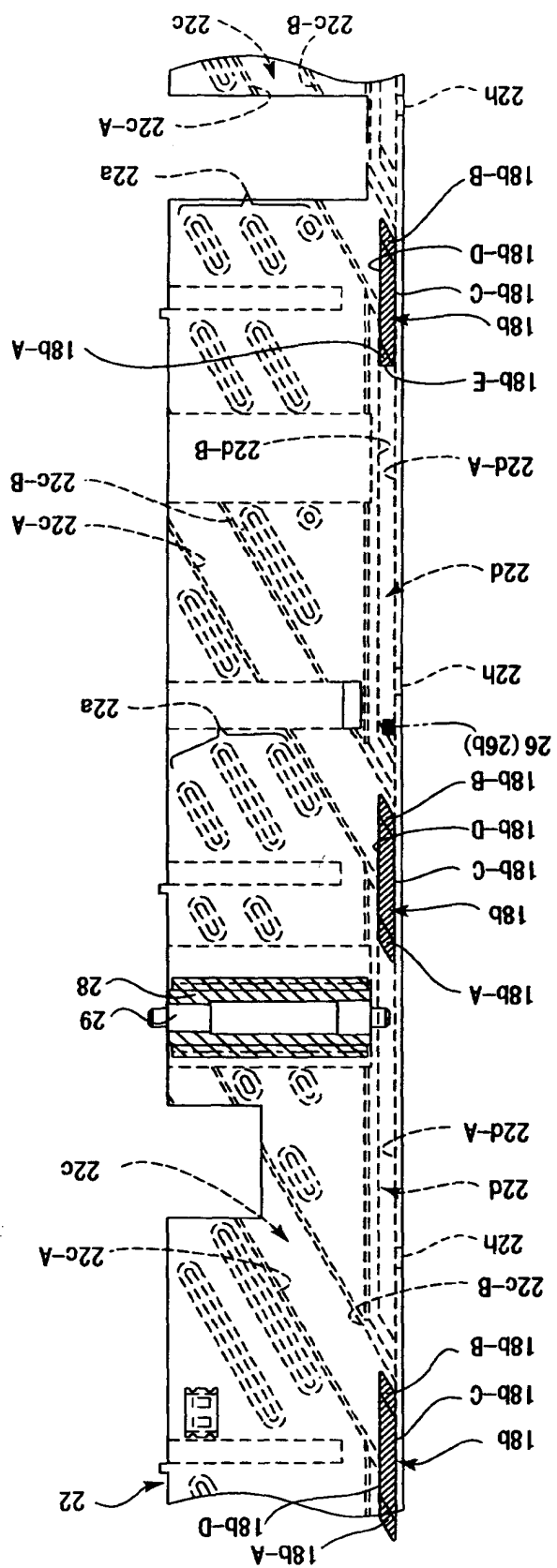
34

出証特2003-3040773



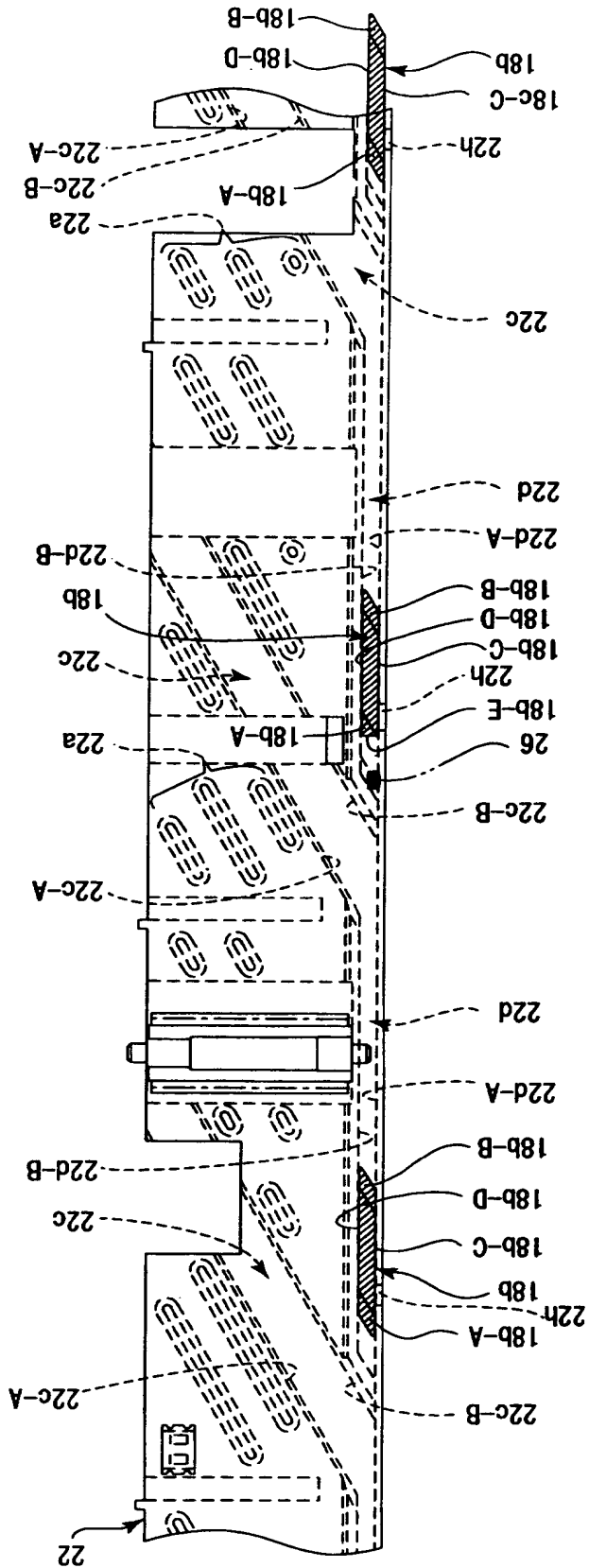
【図 25】

特 2003-025490



【図 26】

特 2003-025490

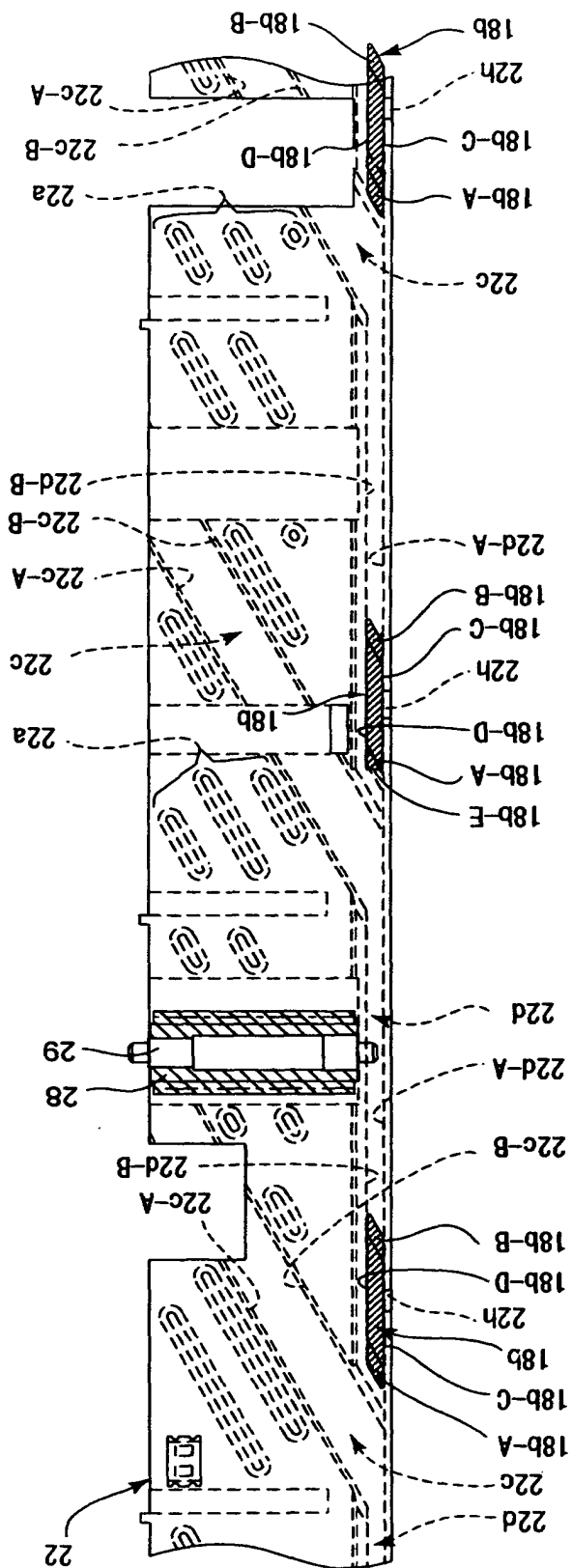


【図 27】

特 2003-025490

40

出 証 特 2003-3040773

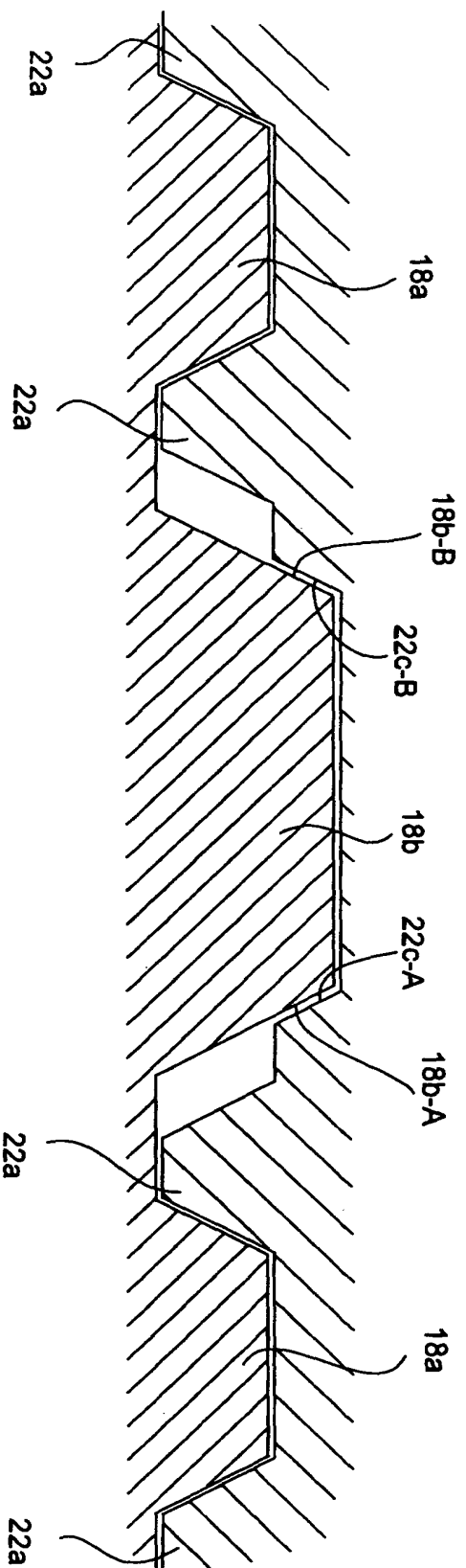


【図28】

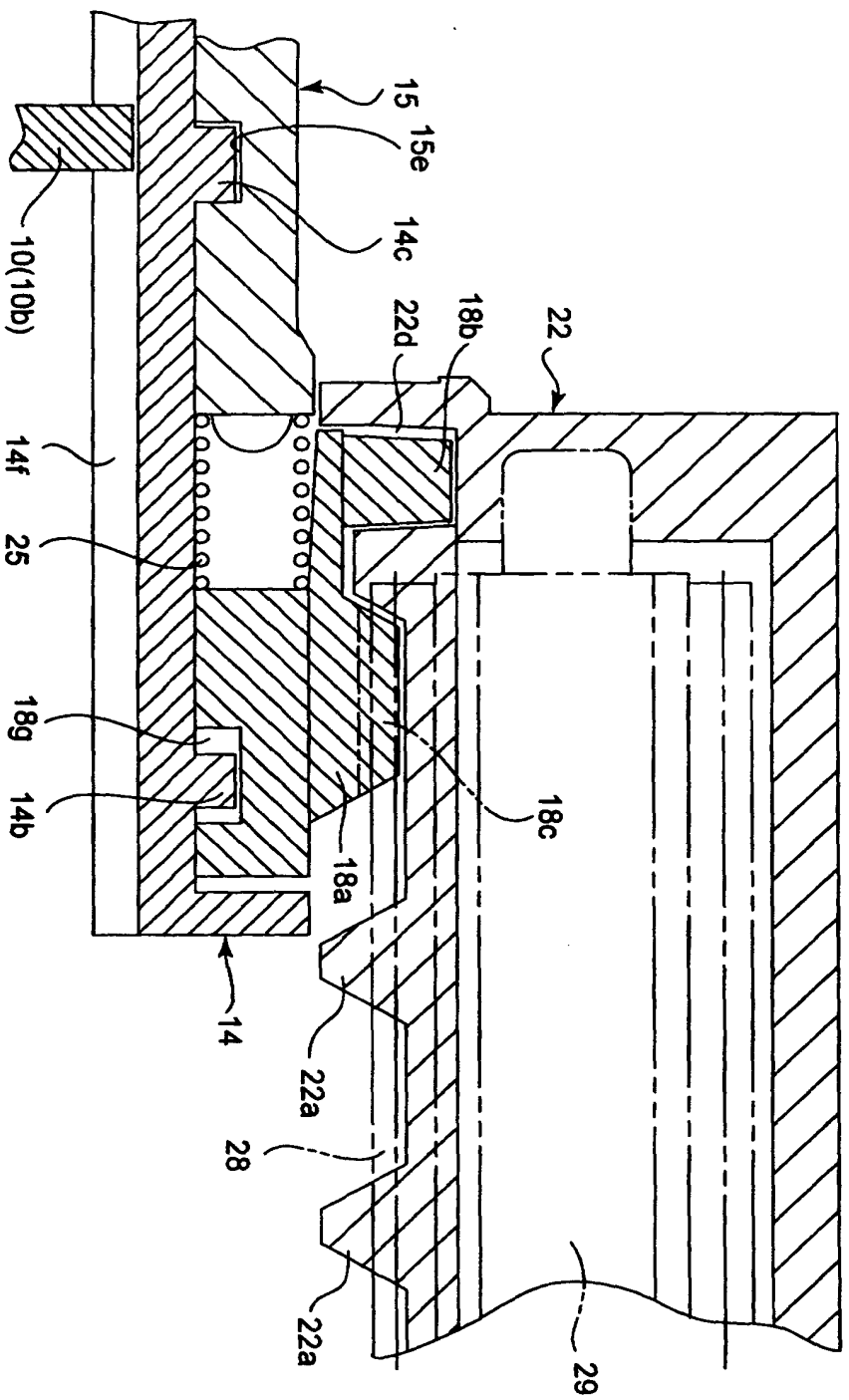
特2003-025490

42

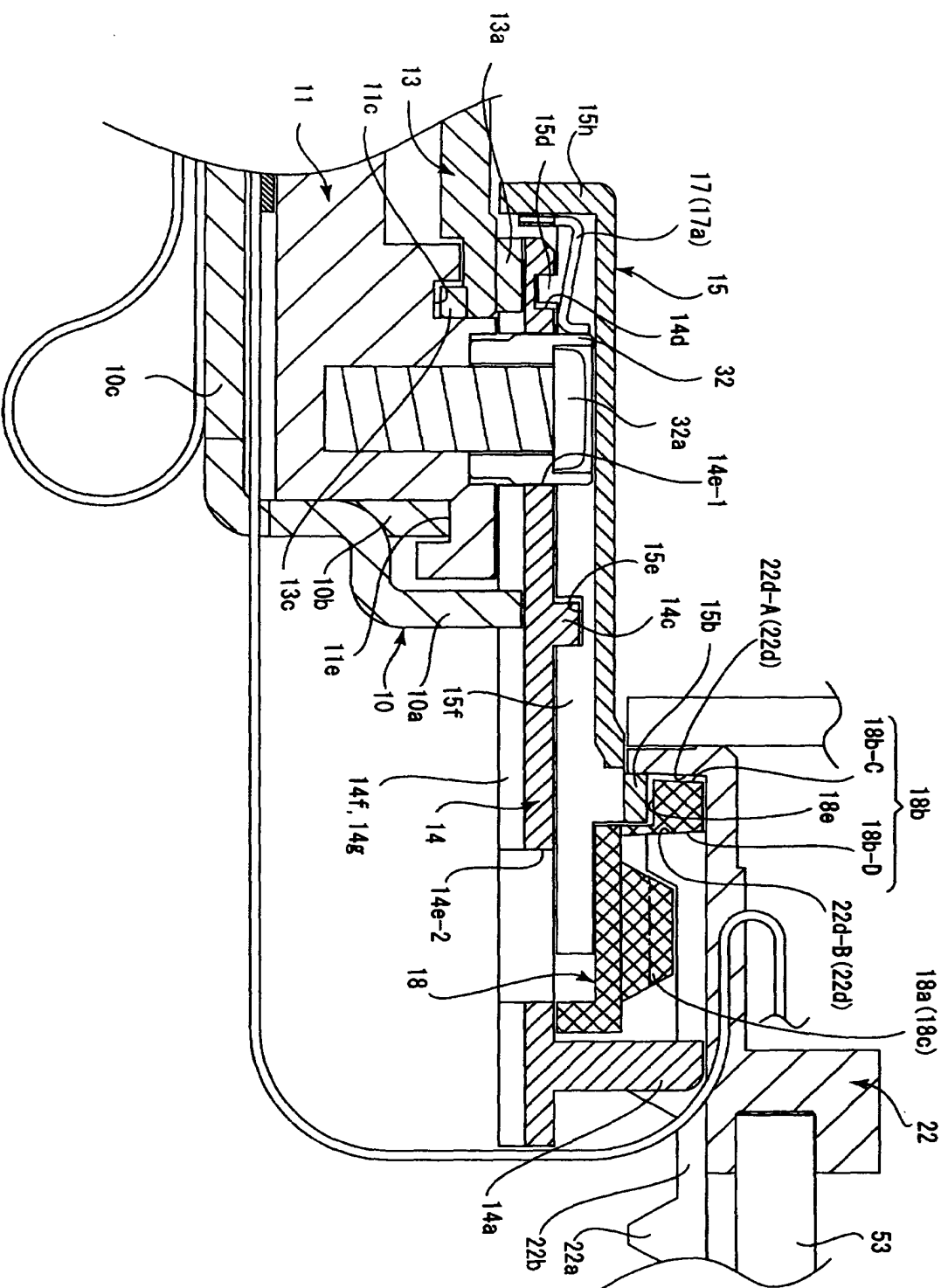
出証特2003-3040773

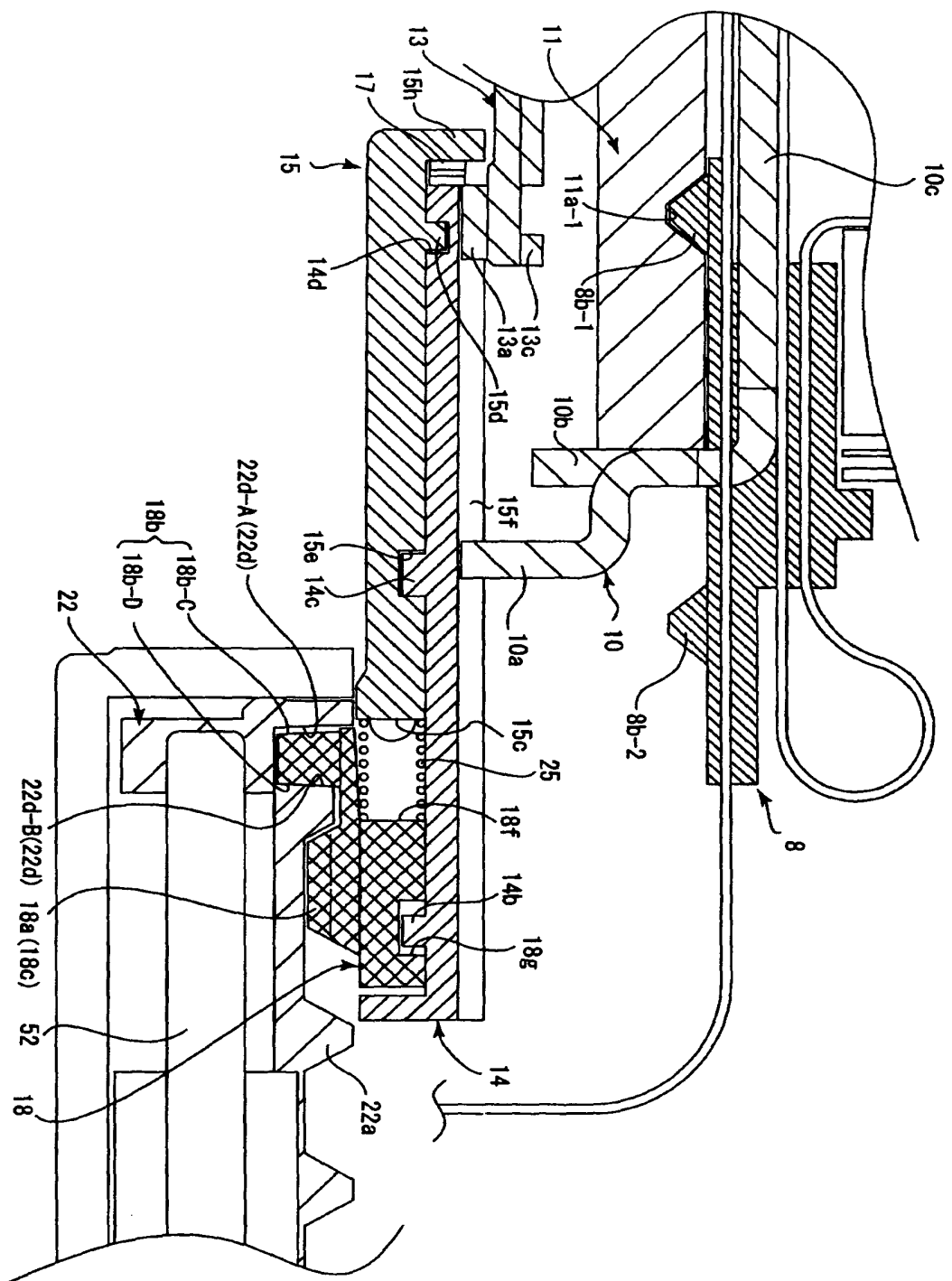


【図 2 9】

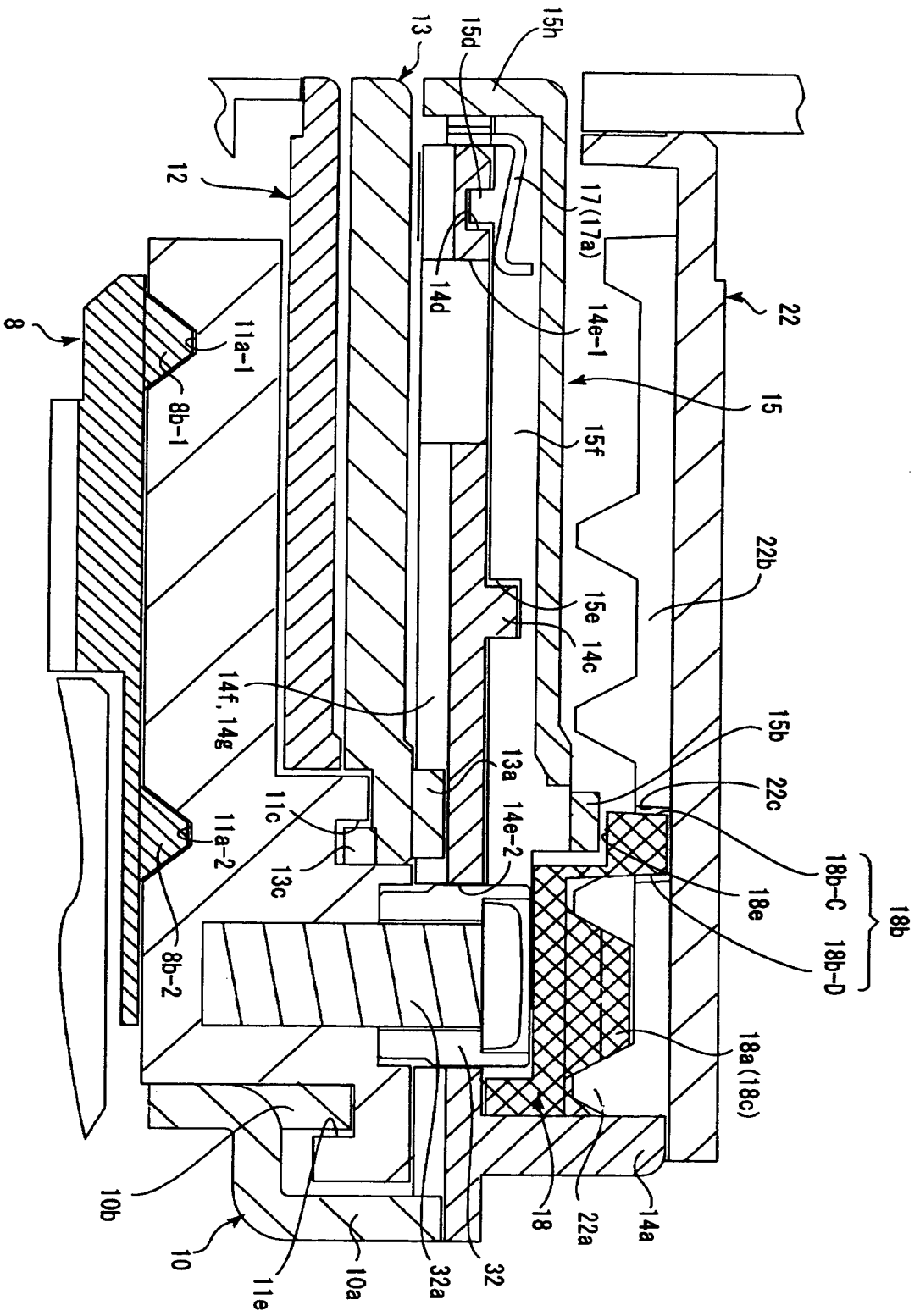


【図30】

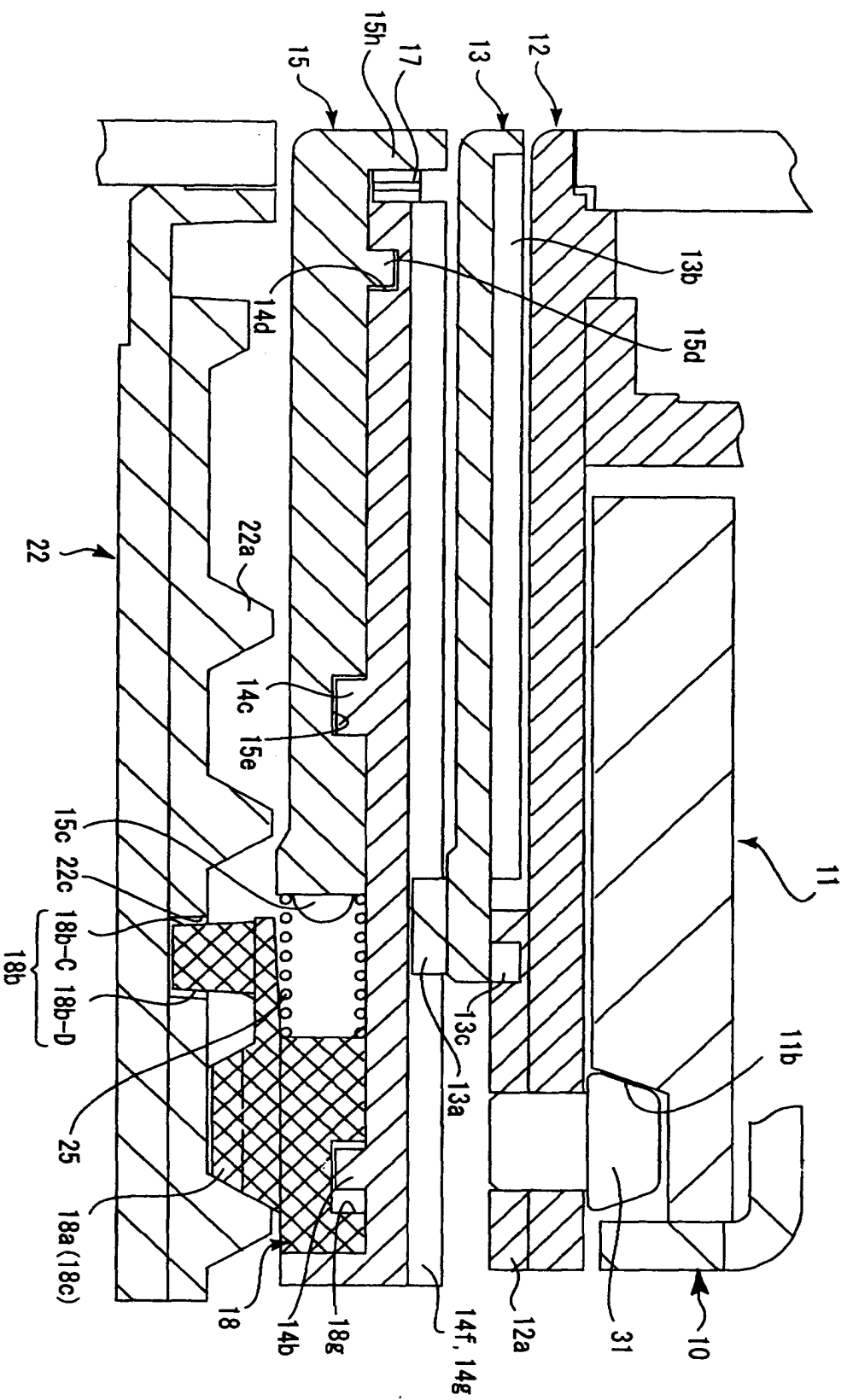




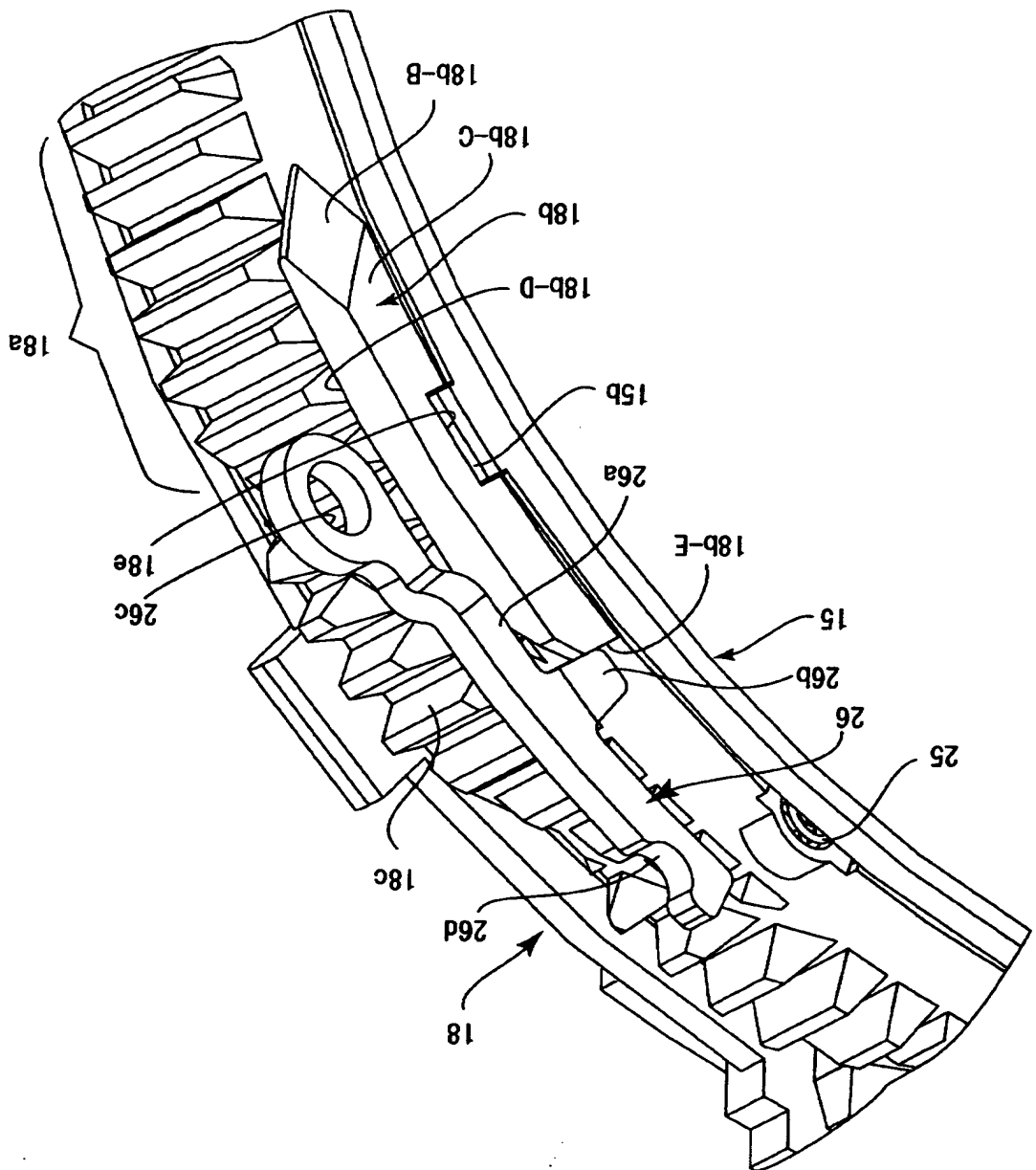
【図33】

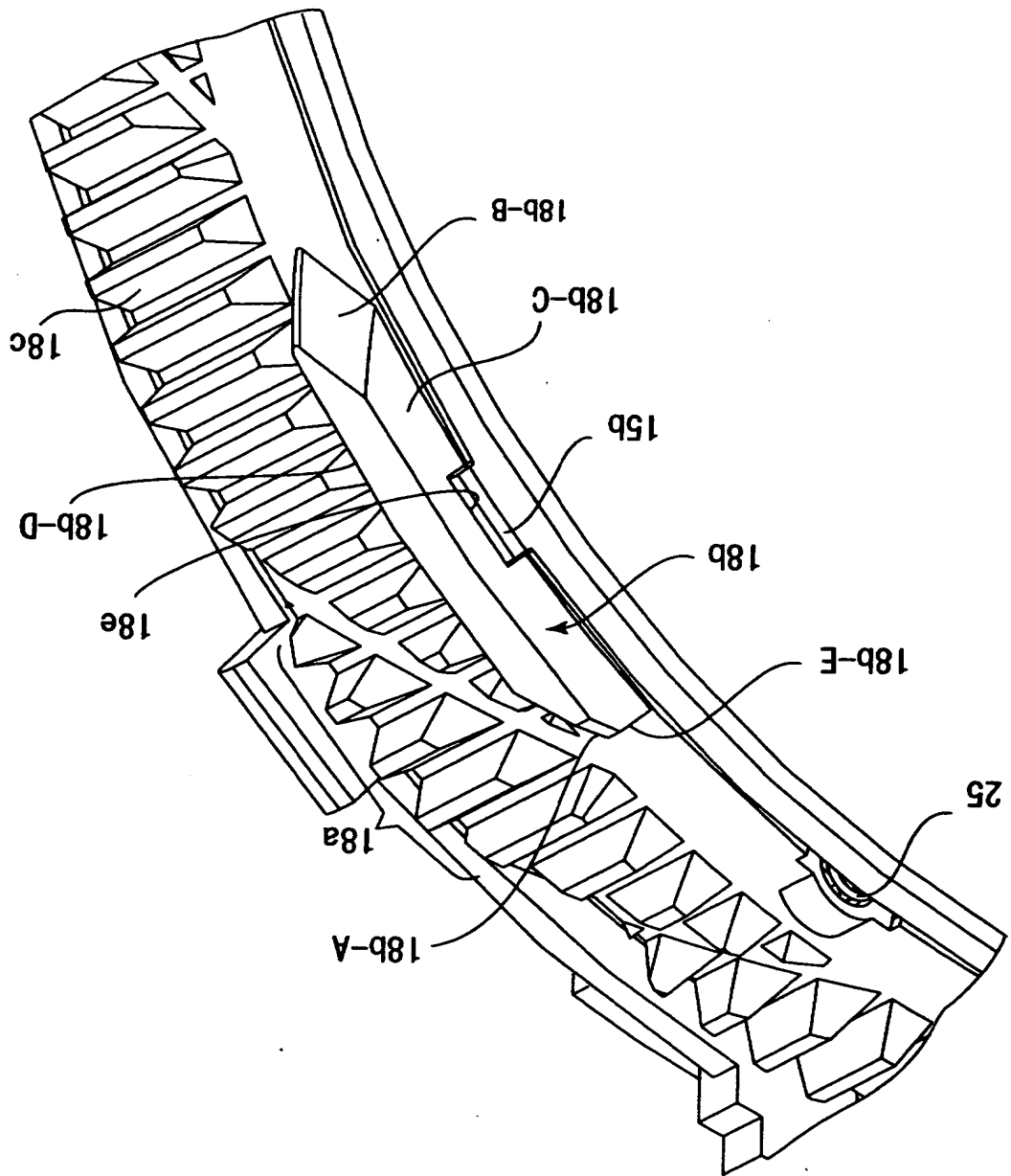


【図32】

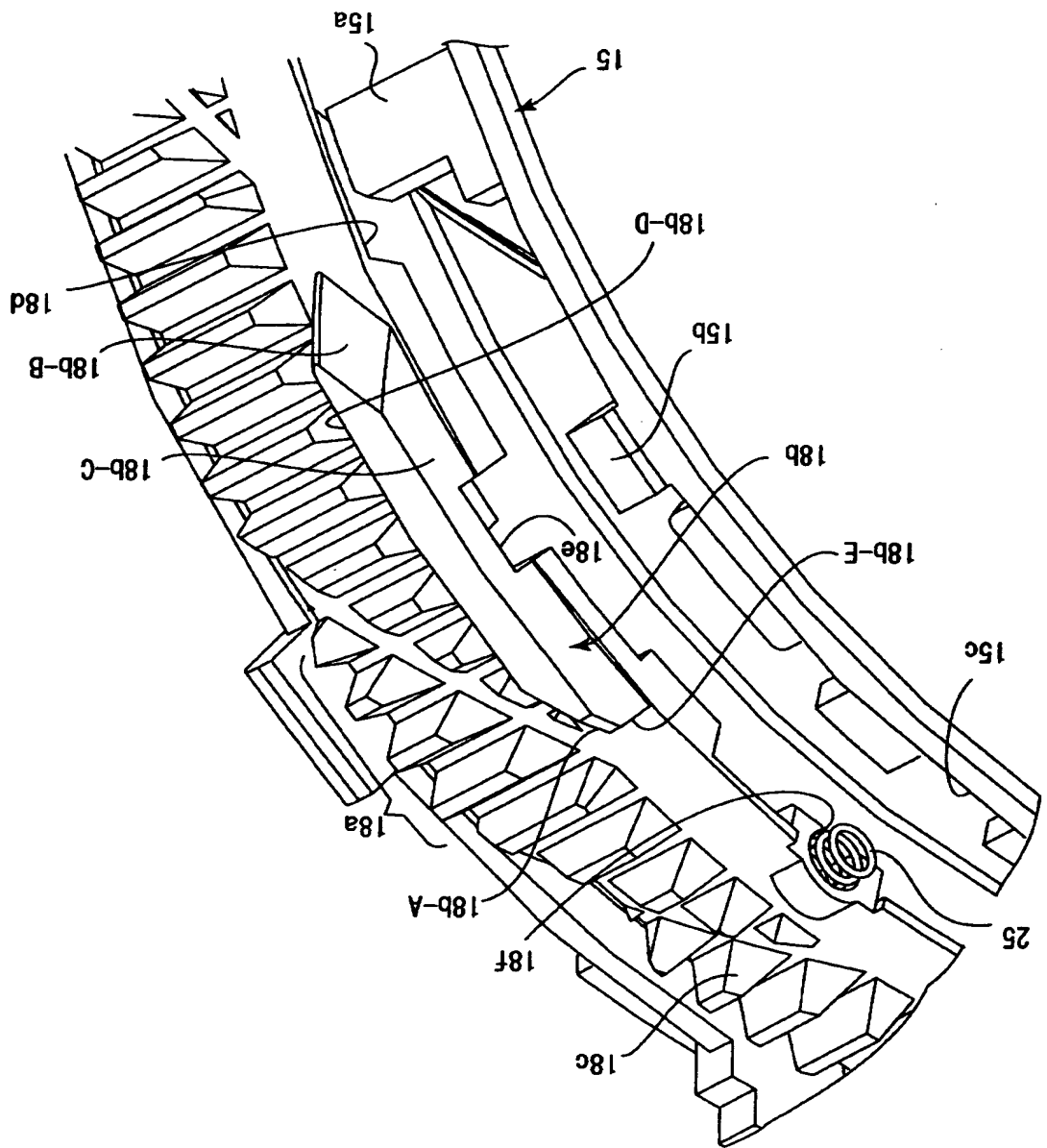


【図 3 4】

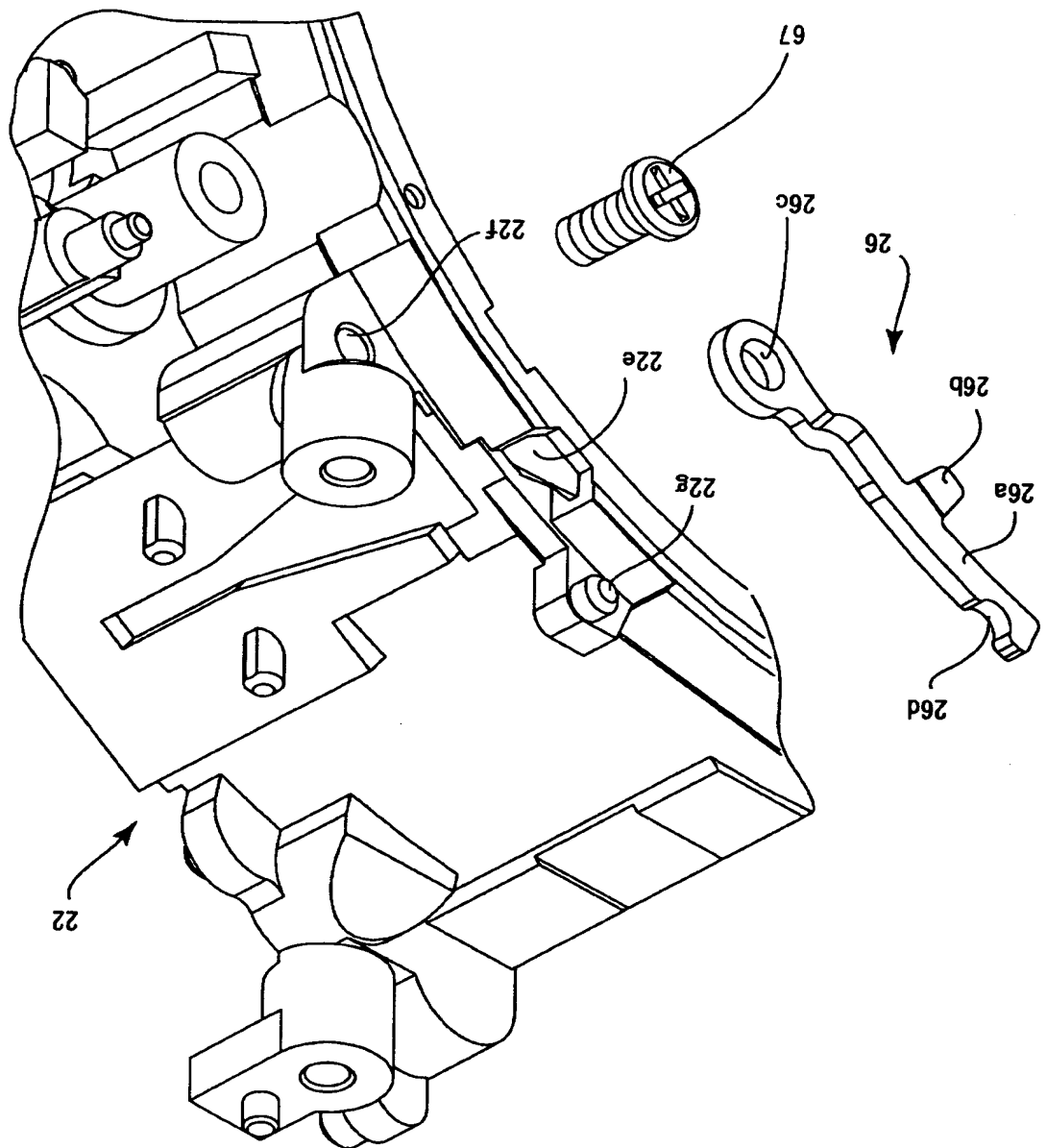




【図 3 5】

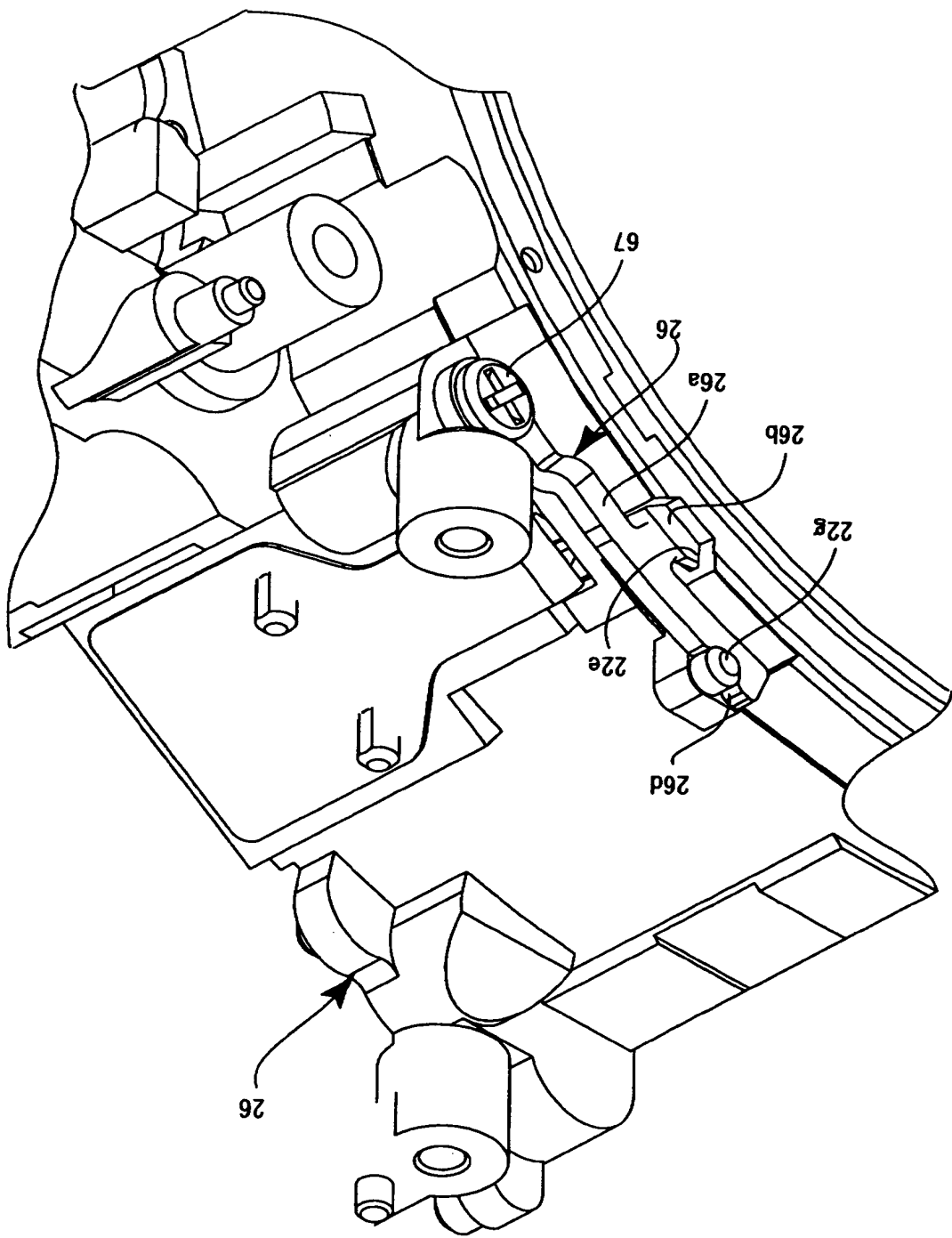


【図 3 6】

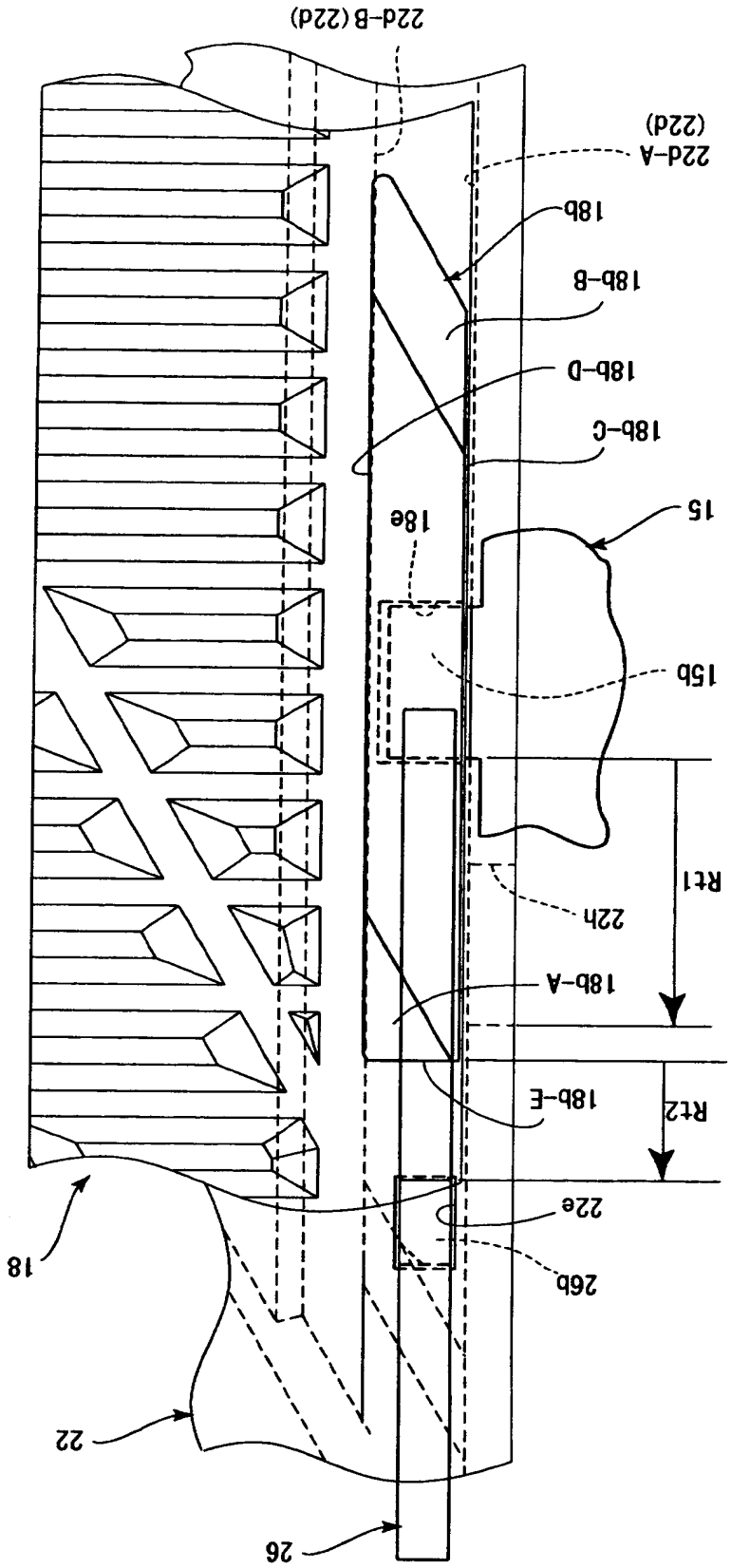


【図37】

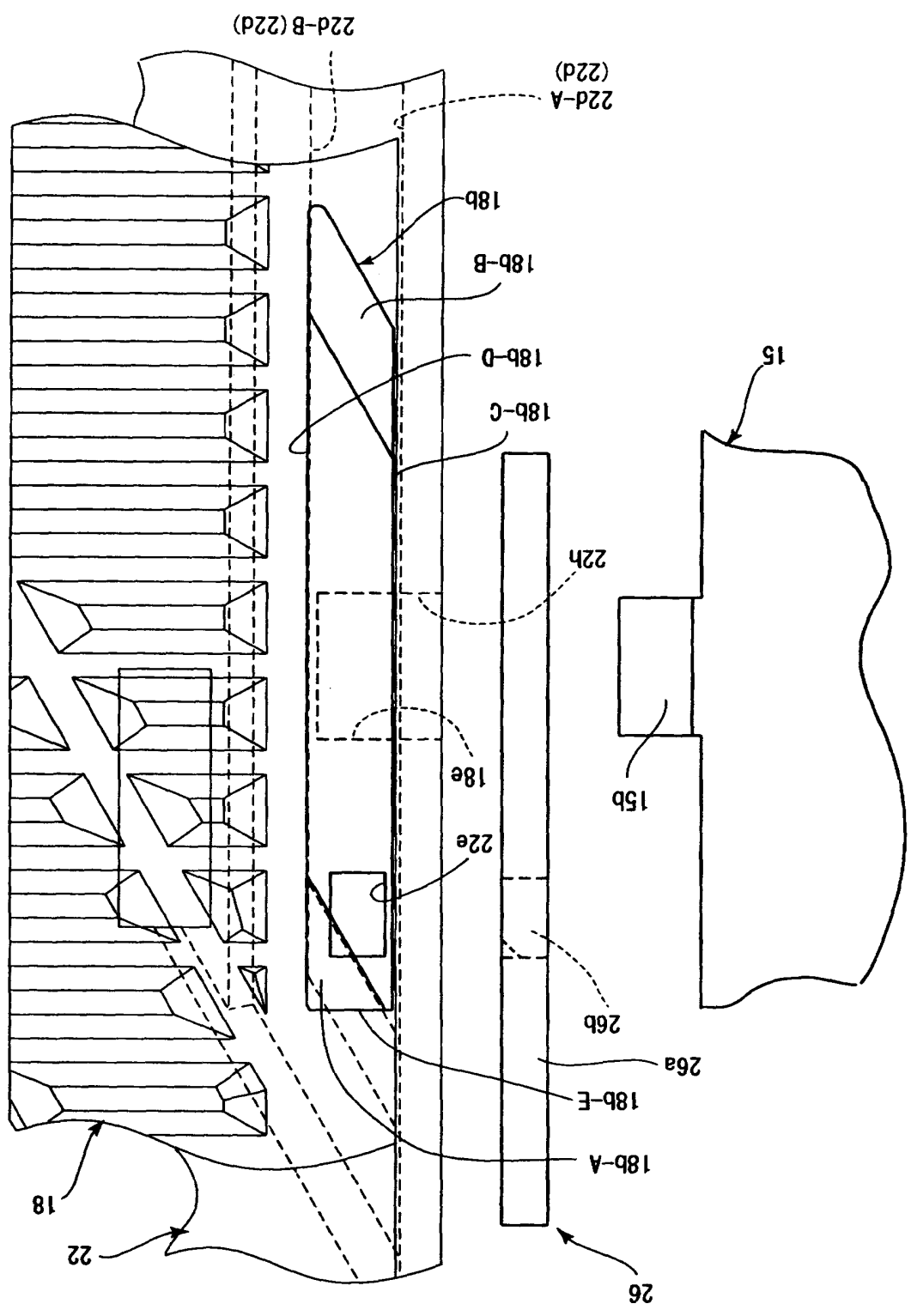
【 図 3 8 】



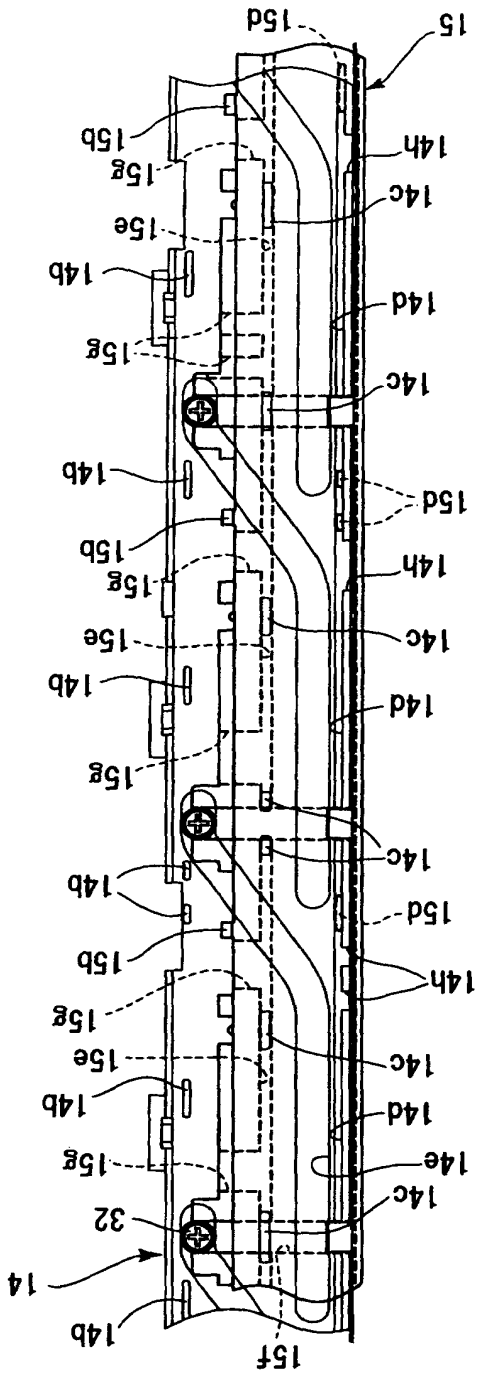
【 図 3 9 】



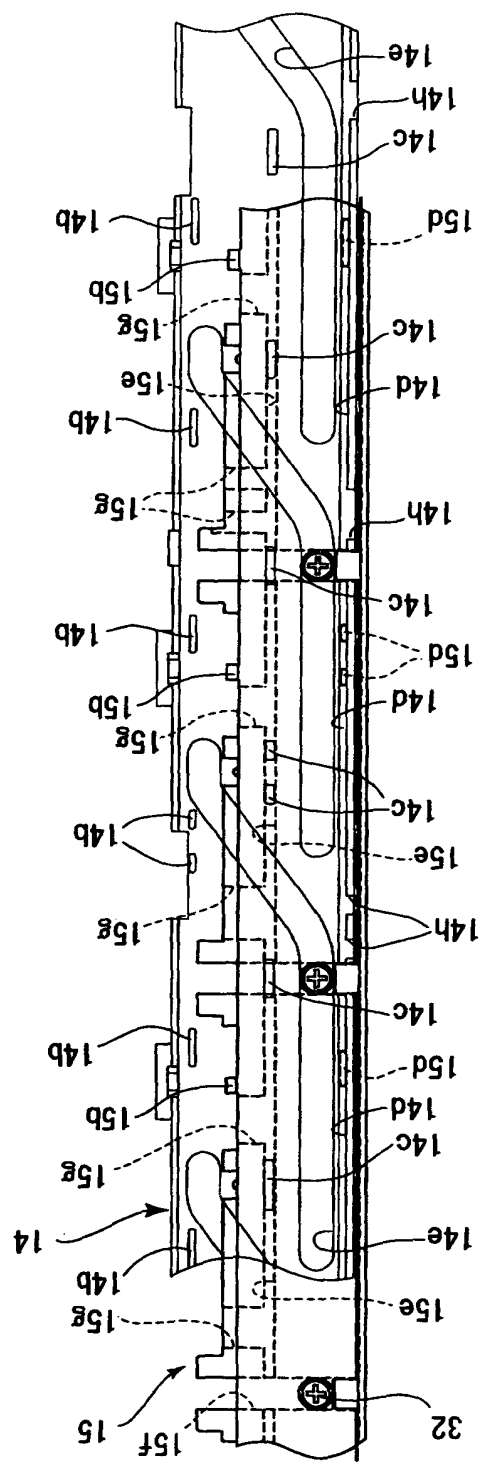
【図 40】



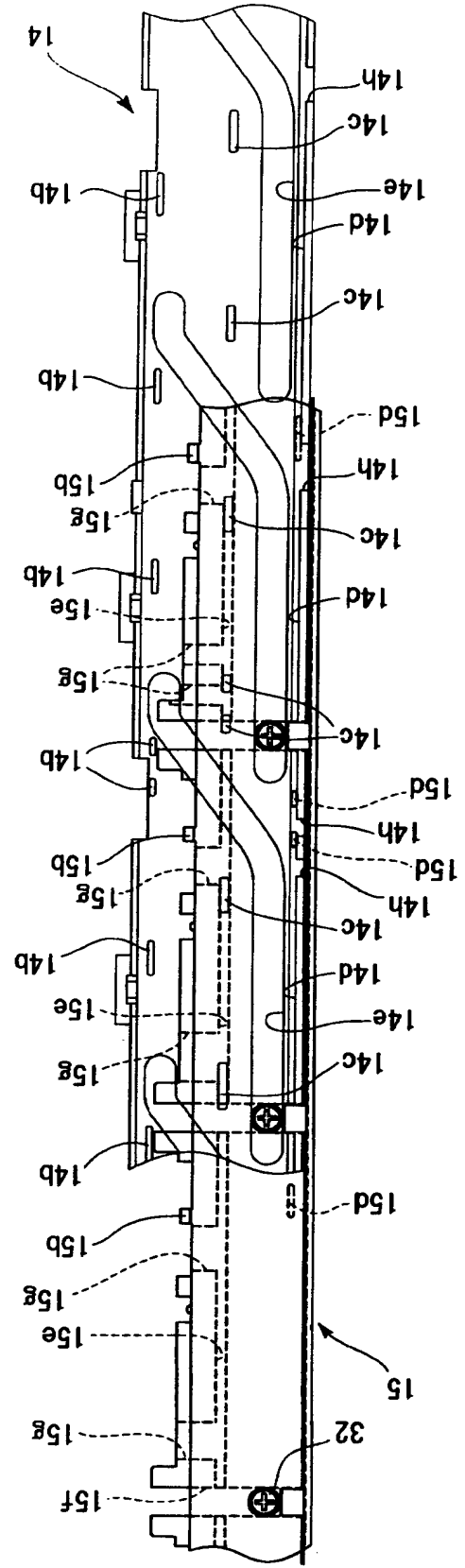
【図 41】



【図 4 2】

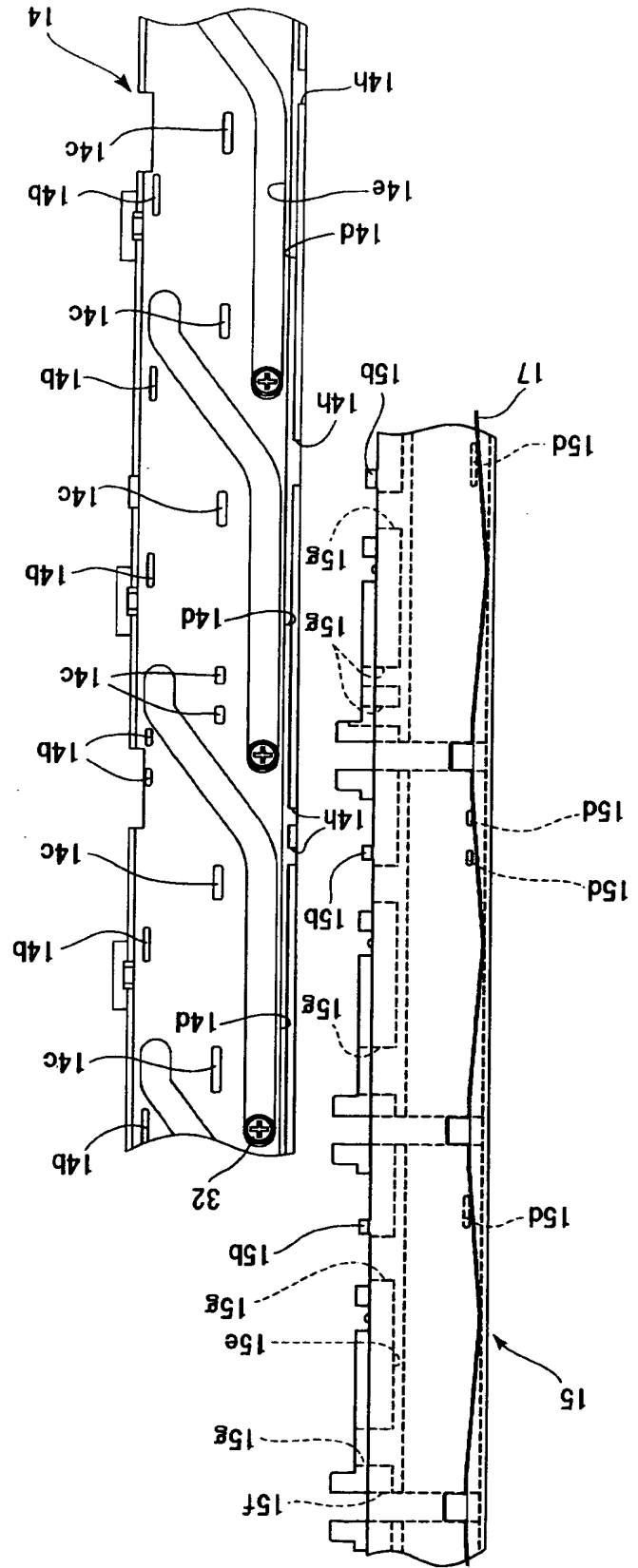


【図 4 3】

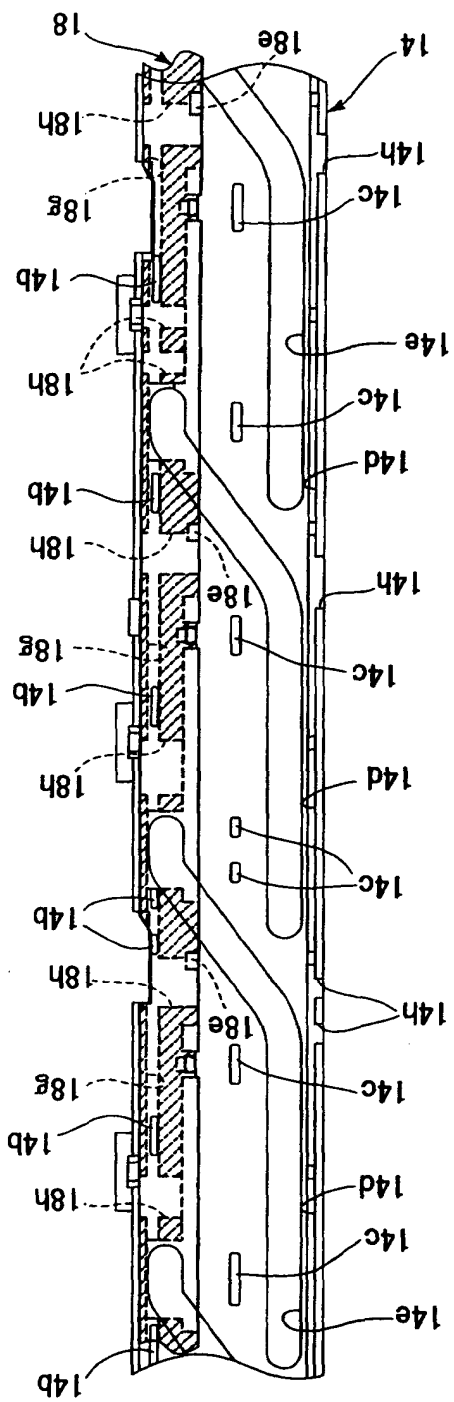


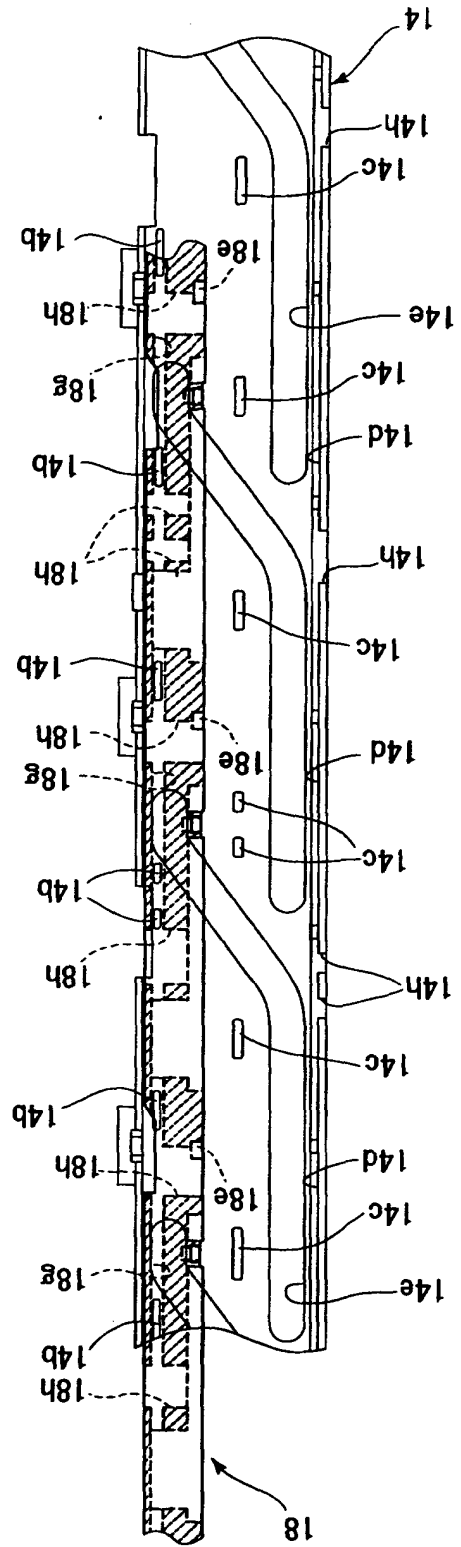
【図44】

特2003-025490



【図45】

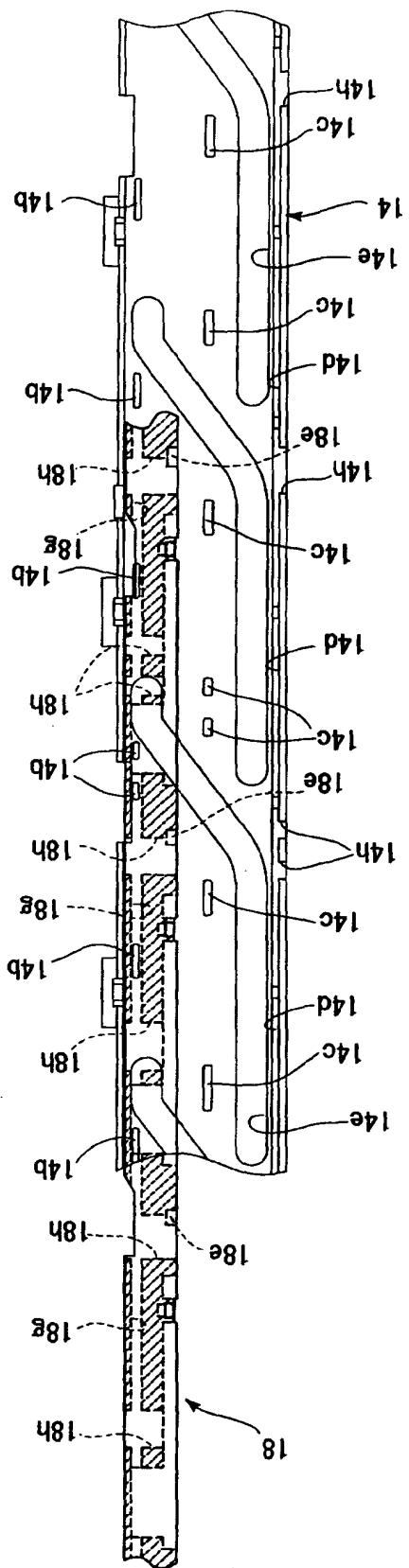




【図46】

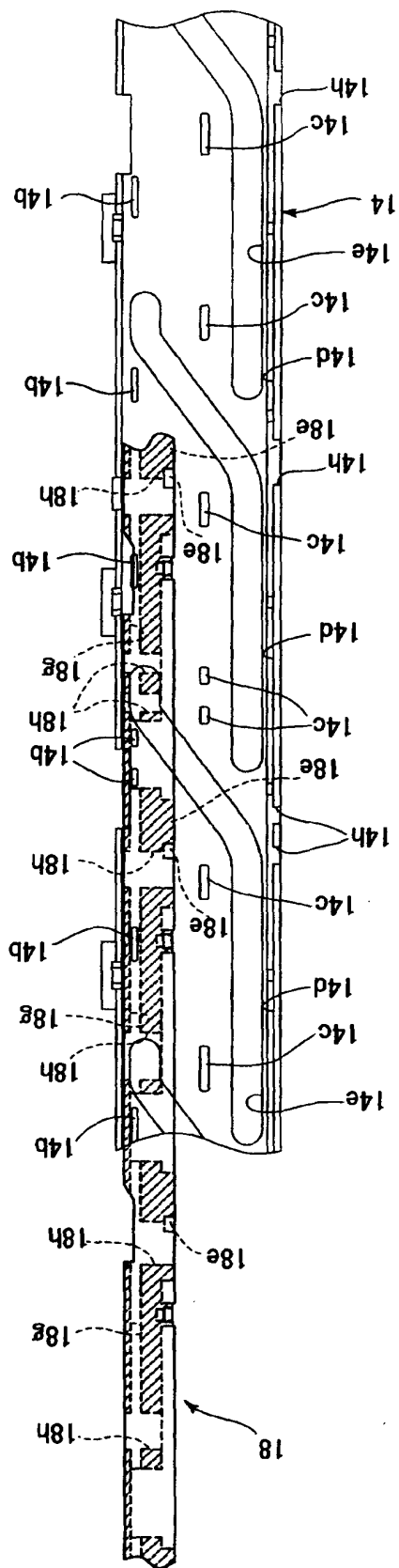
【図47】

特2003-025490

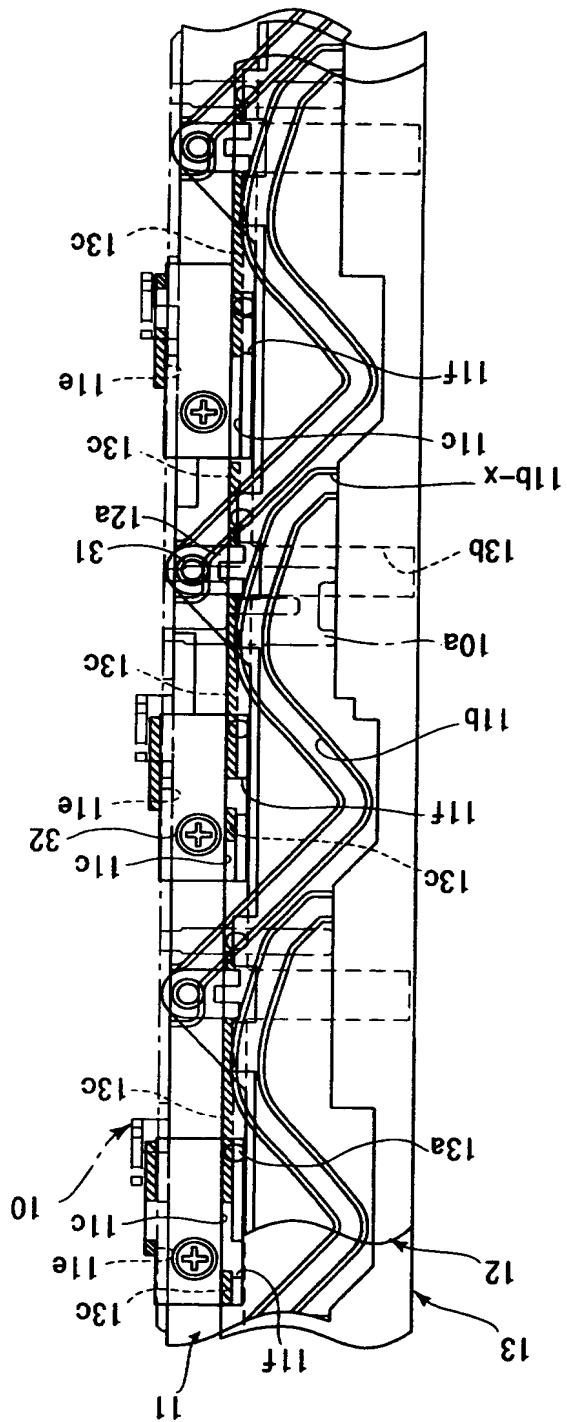


【48】

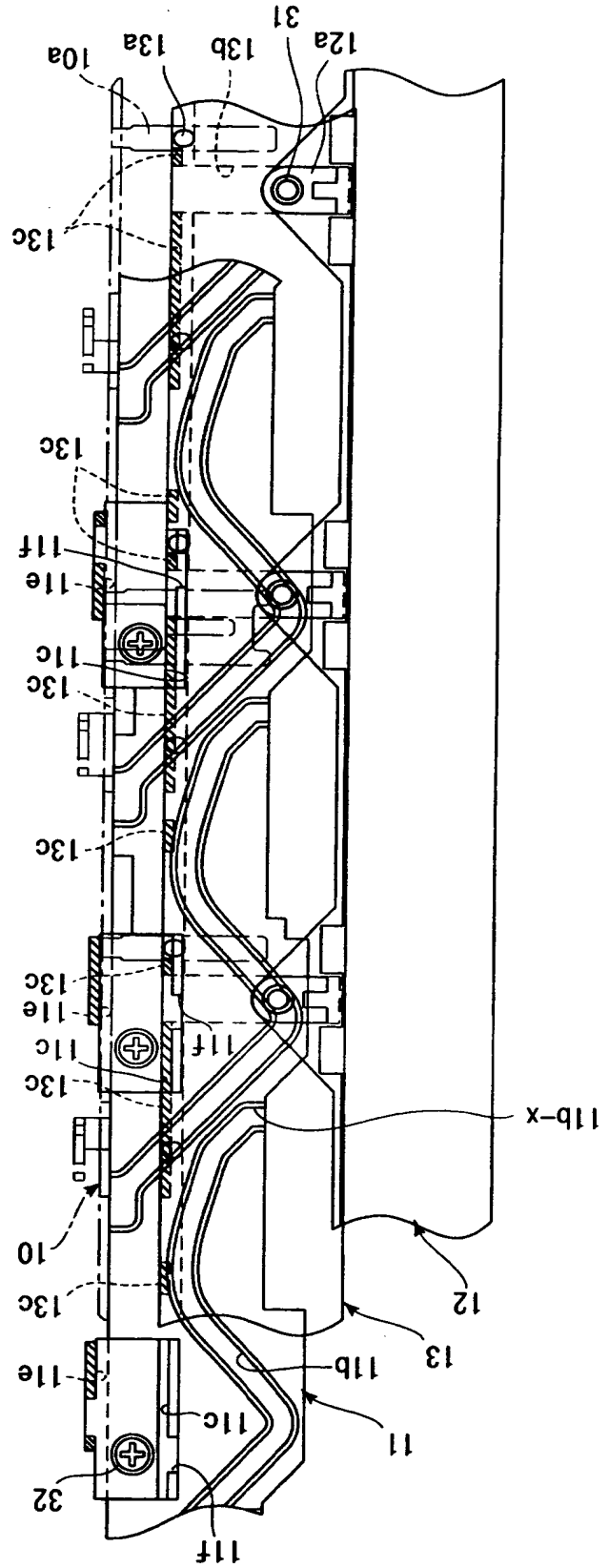
特2003-025490



【図49】

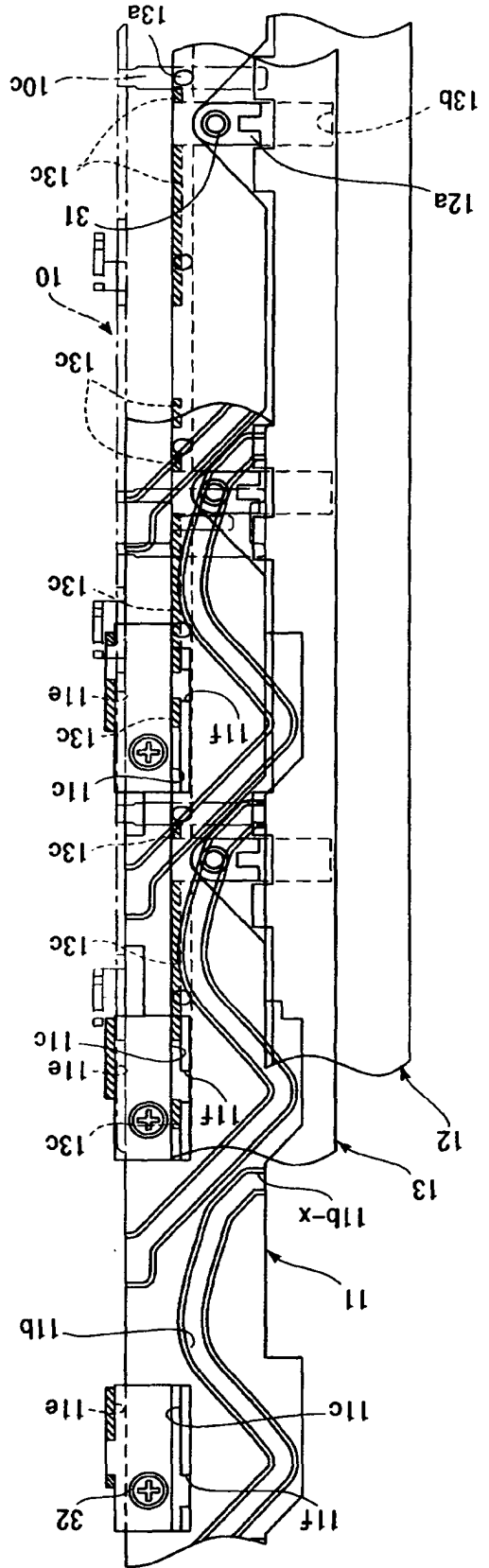


【図50】



【51】

特2003-025490

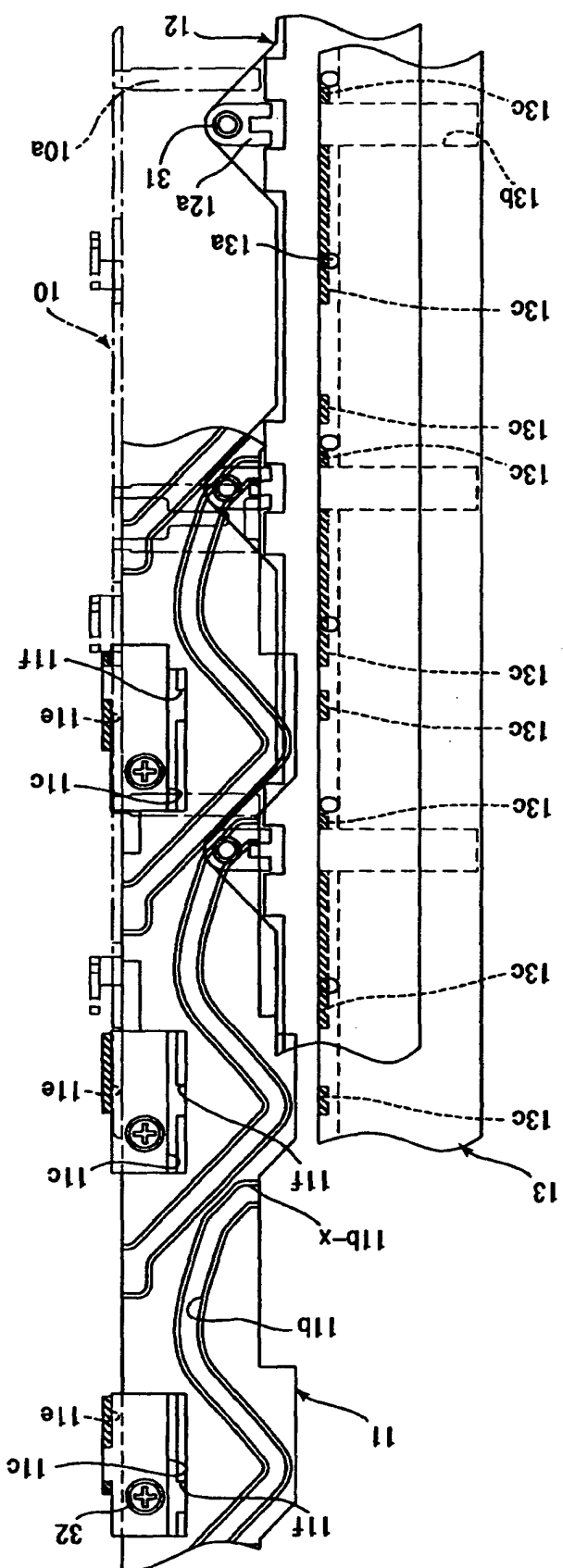


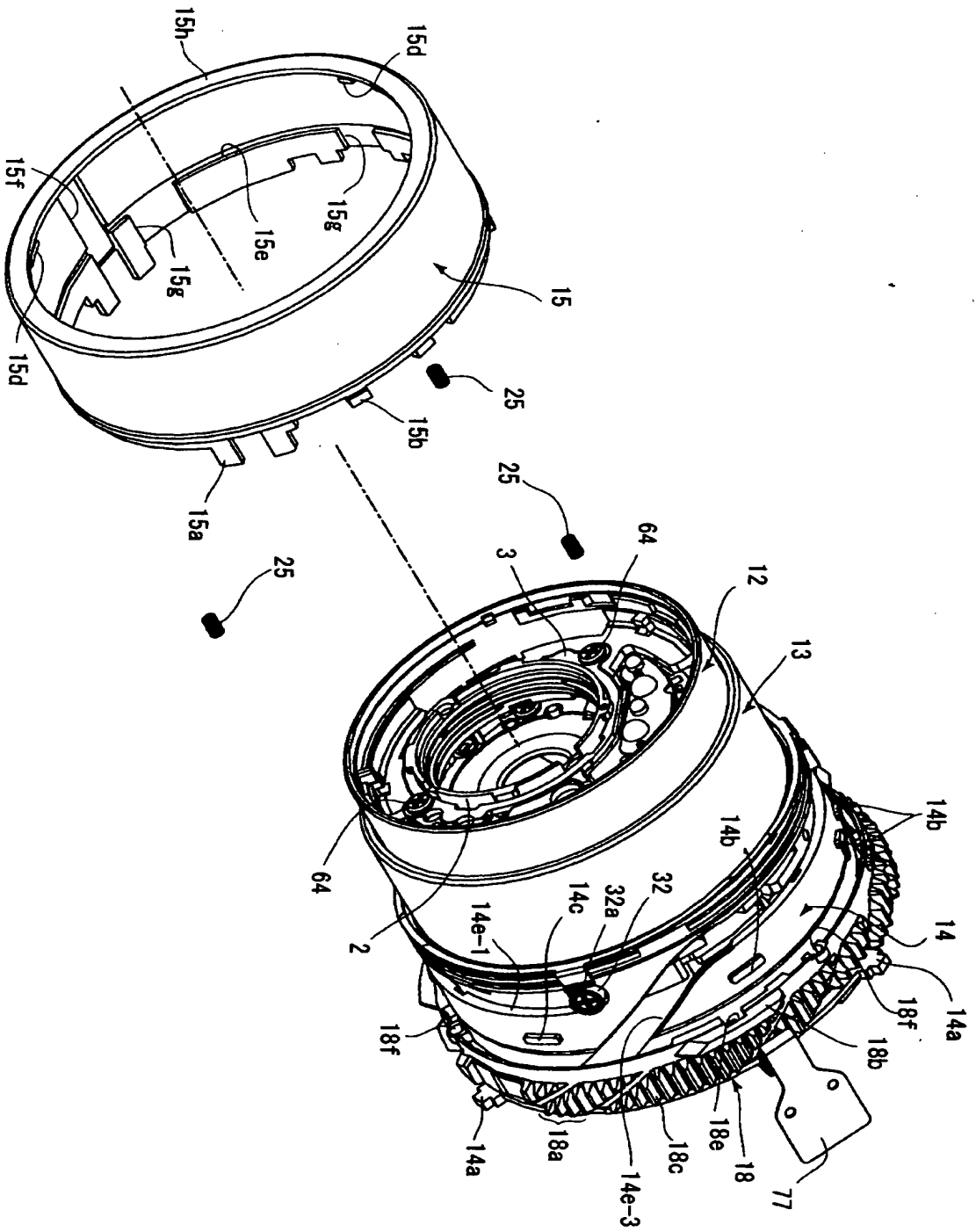
【図 5 2】

特 2 0 0 3 - 0 2 5 4 9 0

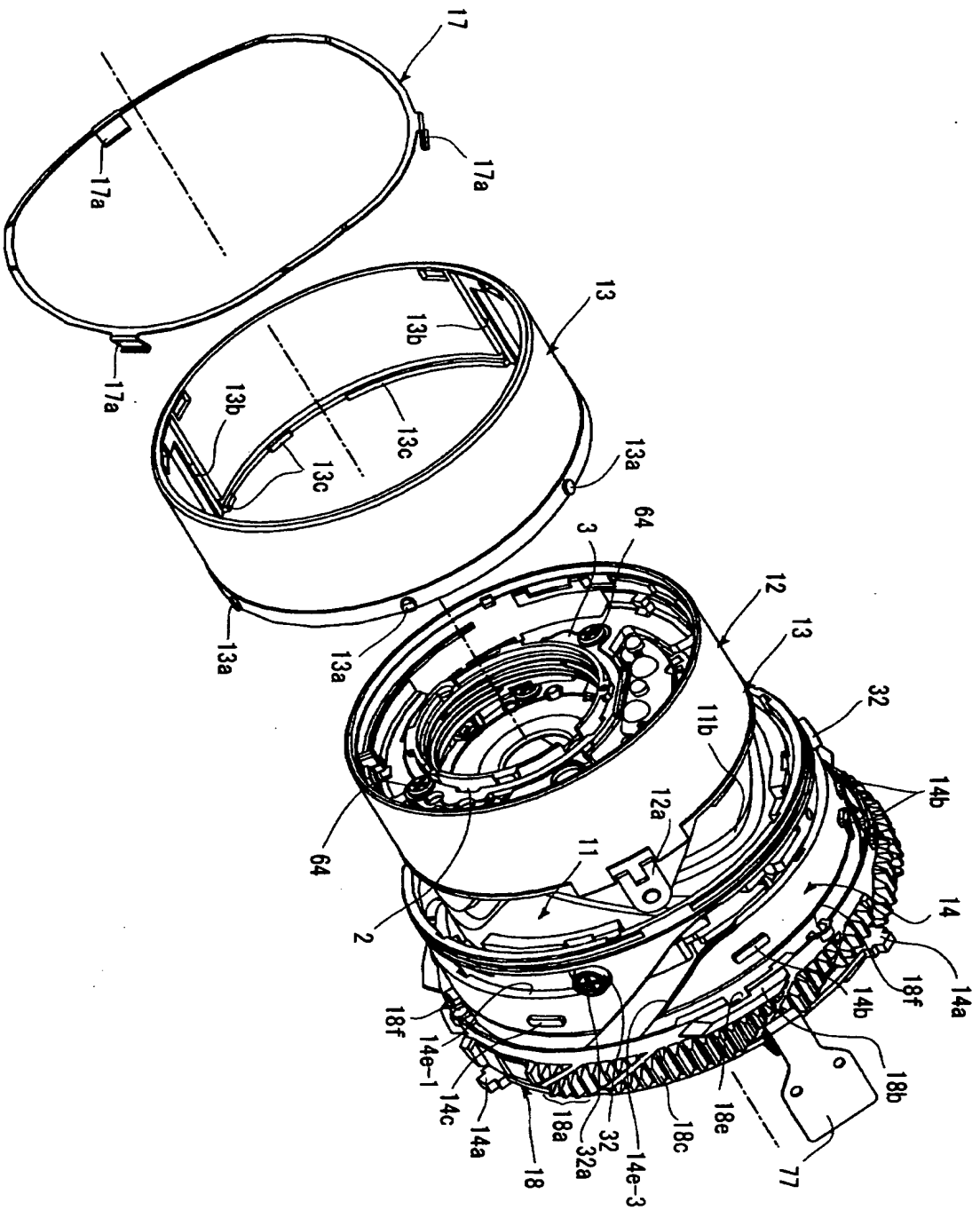
7 1

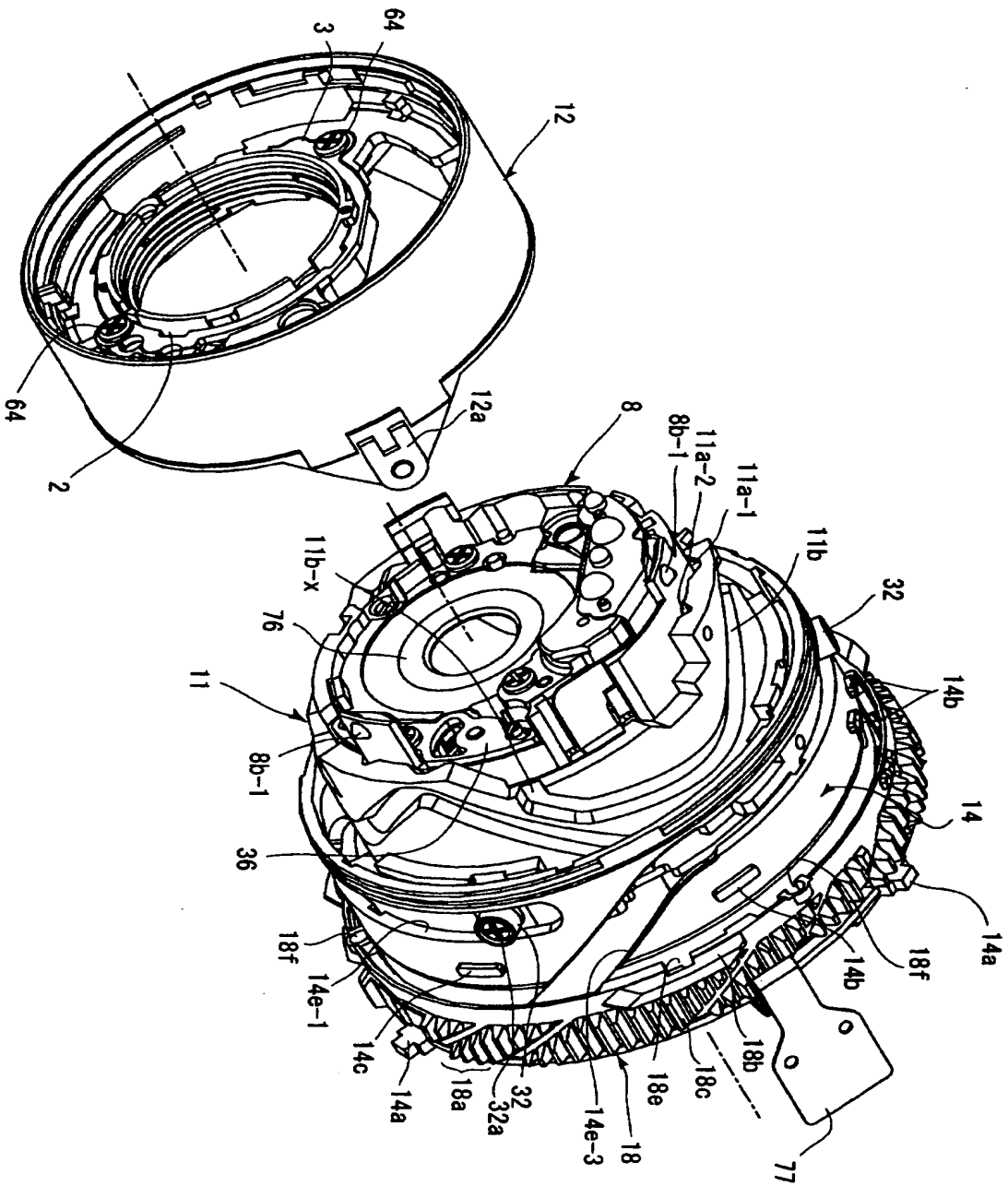
出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 4 0 7 7 3

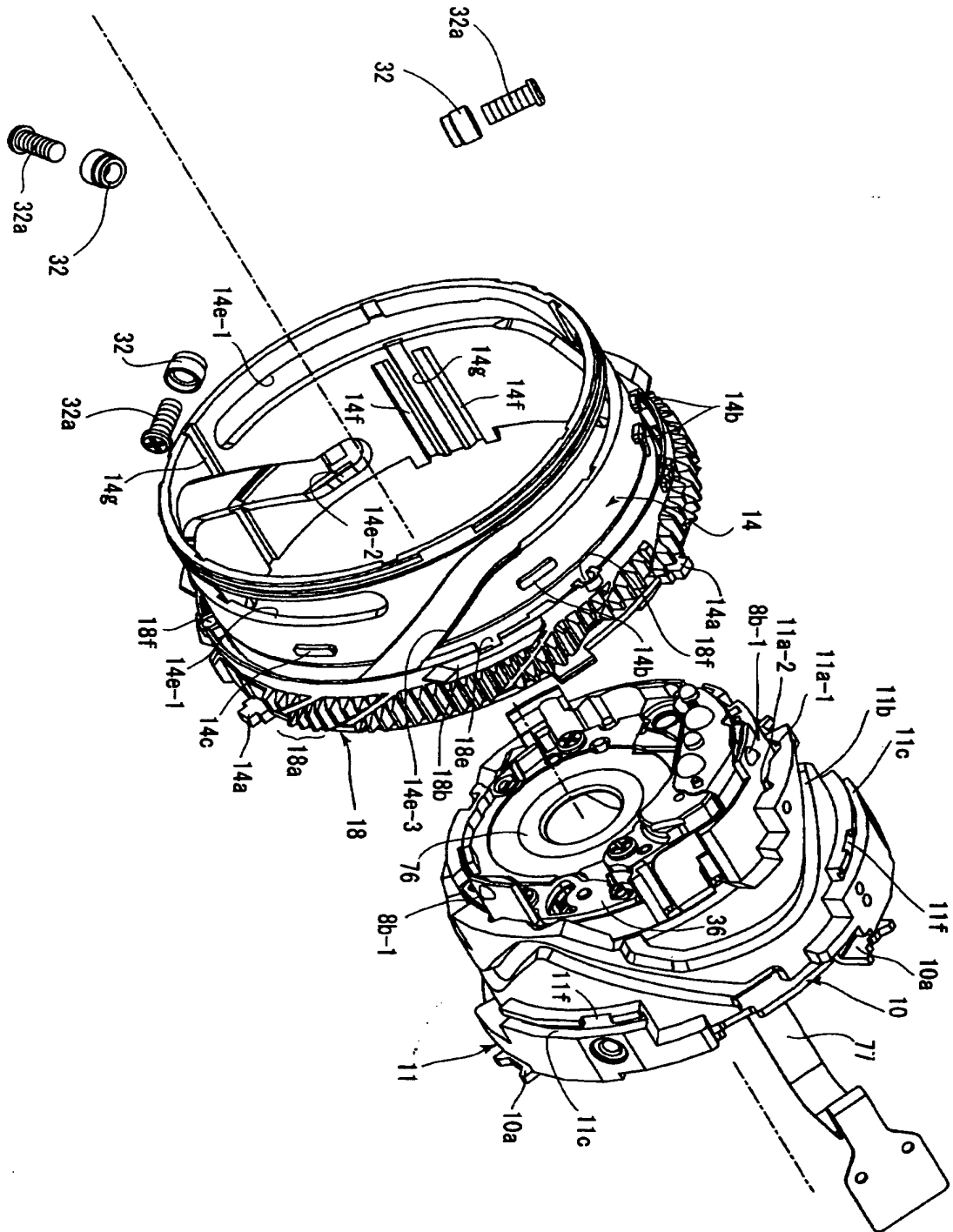




【図 54】







【図56】

【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 回転進退と定位置回転とを行う回転環に対する回転角度の制限を、簡単な構造で確実に行うことのできるレンズ鏡筒を提供する。

【構成】 複数の周方向溝と、それぞれの周方向溝に連通する複数のリード溝とを周方向に間隔を置いて複数内周面に有する支持環；この支持環と同心で該支持環の内側に位置し、回転により少なくとも一つの光学要素を光軸方向に移動させる回転環；この回転環の外周面に設けた、回転環と支持環の光軸方向の相對位置変化に応じて周方向溝とリード溝のいずれかに摺動可能に係合する複数の回転環の挿入状態で回転摺動案内突起に係合して周方向溝内での回転環の回転角度を制限し、取り外した状態で該制限を解除する少なくとも一つのストッパ部材；を有するレンズ鏡筒。

【選択図】 図 2 3

認定・付加情報

特許出願の番号

特願 2003-025490

受付番号

50300164542

書類名

特許願

担当官

小松 清

作成日

平成15年 4月18日

1905

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成15年 2月 3日

【特許出願人】

【識別番号】

000000527

【住所又は居所】

東京都板橋区前野町2丁目3番9号

【氏名又は名称】

ペンタックス株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100083286

【住所又は居所】

東京都千代田区麹町4丁目1番地4 西脇ビル4階

【氏名又は名称】

三浦 邦夫

【代理人】

【識別番号】

100120204

【住所又は居所】

東京都千代田区麹町4丁目1-4 西脇ビル4階

【氏名又は名称】

平山 巖

三浦国際特許事務所

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000000527]

1. 変更年月日

2002年10月 1日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

氏 名

ペンタックス株式会社